ii (ult.)

Secunda Pars Phisicæ

Phisica Particularis

Contents
see p. 689


Phisica
Particularis data
ab ægidio Basset
Celeberrimo profess
ore in Collegio
Harcuriano
Rien par force
Tout par Amour
et
Scripta a
Joanne baptis
ta Buron in
Eadem Scola audit
ore anno Domini
Millesimo Septin
gentesimo quadra
gesimo Tertio
Paris Chez Vallet Graveur du Roy rue St. Jacques au Buste de Louis 14



Paris chez Vallet Graueur du Roy rüe S.t Iacques au Buste de Loüis XIIII.

Absoluta phisica generali quae incumbit ut detegat corporis naturalis principia interna materiam scilicet et formam et illius affectiones perspectas habeat puta magnitudinem motum communica durationemque figurarum capacitatem unde prodeunt innumerabiles rerum species nunc animus est ad naturam corporum propius accedere ac singula ejus opera quasi velis per Contrem, amplo profecto disputandi materies, quae res prope modum numero infinitas complectitur, quare hic novo animi attentione agendum nobisque parcendum labori nostrum alioquin et tud um et laborem abunde compensabit natura quae sagax ubi quaeri industria in suis phenomenis quemque meditantem et studentem non voluptate modo sed summa etiam afficit admiratione.

Hanc igitur phisicae partem sicut et priorem in varios distribuemus articulos prout postulabit subjecta materia, verum antequam sigillatim perlustremus corpora, ea 1o spectabimus ratione illius ordinis quem servare videntur ubi quo respectu dicuntur mundus. De Cosmographia

Cosmographia est descriptio mundi, mundus enim dicitur a graecis cosmos ab ornatu, quod sit aspectu pulcherrimus et ornatissimus. dicitur etiam universum quia rerum corporearum complectitur universitatem. dicitur orbis, figuram quam creditur habere rotundam.

Cosmographia duplicem generatim habet partem, nempe astronomiam et geographiam prior agit de caelo posterior de terra.

Geographia est descriptio terrae et eorum omniumque in illius superficie comprehenduntur, plures habet partes quibus nostrum non hic agere.

Astronomia versatur circa phenomena quae in spatiis caelestibus observantur.

quinque ex Keplero 1a parte epitomes astronomiae sunt partes astronomiae, nimirum historica, optica, phisica, arithmetica et mecanica.

Pars astronomiae historica est ea quae describit et historice duntaxat refert v.g. varios solis et lunae defectiones, caeteraque ejusmodi naturae phaenomena pro diversis quibus compertae sunt temporibus, sed eorum causas nec affert nec investigat.

Optica est ea astronomiae pars quae versatur circa radios luminis et expendit qua ratione haec vel illa rerum species a nobis remotissima nostris subjiciantur oculis.

Phisica est ea quae expendit rationes quibus nituntur hypotheses astronomorum: non licet enim quodlibet ad libitum et sine ratione fingere.

Arithmetica est ea quae calculum init et numeris utitur, et longe ante prospicit quae futura sint satisfacit.

Mecanica excogitat et suppeditat ea instrumenta, quibus indiget Astronomus ut corpora caelestia detegat, variosque eorum cursus et motus in caelestibus spatiis prosequatur.

Mundus quem describit cosmographia definitur ab Aristotele libro de mundo c. 2o compages e caelo terraque coagmentata atque ex iis naturis, id est corporibus naturalibus quae in iis continentur.

Mundus potest brevius definiri bene ordinata rerum corporearum compages.

Constat mundum sic acceptum existere; nam probabimus existere corpora universim: atque illa corpora servare convenientem dispositionem, illumque ordinem quem sapientissimus artifex deus sibi proposuit. hypothes

Quaeritur quaenam sint causae mundi.

Respondeo causa finalis est gloria dei ad quam ordinantur omnia. causa exemplaris sunt ideae divinae ad quarum similitudinem productus fuit mundus, unde illa Boetii verba

" mundum mente gerens similique in imagine formans.

Causa efficiens est deus. plurima hic quaeri solent 1o an mundus sit perfectus; 2o an perfectior creari potuerit; 3o quaenam sit ejus amplitudo.

4.° quo duratione, qua anni tempestate fuerit productus 5.° figura ejusque dispositio: quibus omnibus breviter respondeo.

1.° **Mundus** est perfectus, quia habet omnia quae ad ejus essentiam et naturam requiruntur; deinde immediate a Deo productum est a quo nihil imperfectum oriri potest.

2.° **Mundus** potuit esse perfectior et perfectior in infinitum quia substantia creata finita in suis perfectionibus potest fieri perfectior et perfectior in infinitum.

3.° **Mundi** amplitudo seu extensio solo lumine naturali definiri non potest, quia non repugnat mundum esse finitum aut infinitum in sua extensione.

Quod attinet ad mundi durationem an scilicet fuerit ab aeterno et qua anni tempestate fuerit productus

Res. 1.° mundum aeternum esse potuisse, quia ut probatum est in metaphysica non repugnat substantia ab aeterno creata; 2.° creationem mundi ex sex aut septem annorum millibus peractam fuisse statuunt chronologi, saltem quam plurimi. 3.° nonnulli putant mundum productum fuisse verno tempore, quia Deo pro 1.° anni tempestate habetur; alii autumno, quia non alio anni tempore poma sunt matura. Verum ejusmodi quaestiones lumine naturali definiri non possunt: deinde 1.° posito ut nunc est corporum naturalium ordine, quatuor anni tempestates simul et eodem tempore existunt in diversis terrae partibus ut videbimus infra. Hinc illa quaestio debet tantum intelligi respectu regionis in qua fuit paradisus terrestris, quod est valde incertum. 2.° quis definiat quaenam fuerit natura illius pomi de quo fit mentio in genesi? 3.° sunt qui putent anni tempestates non itaut nunc sibi successuras fuisse, nisi peccasset adamus. 4.° volunt nonnulli tempestates illas incepisse duntaxat post diluvium. Verum haec omnia sunt inutilia ad intelligentiam rerum physicarum.

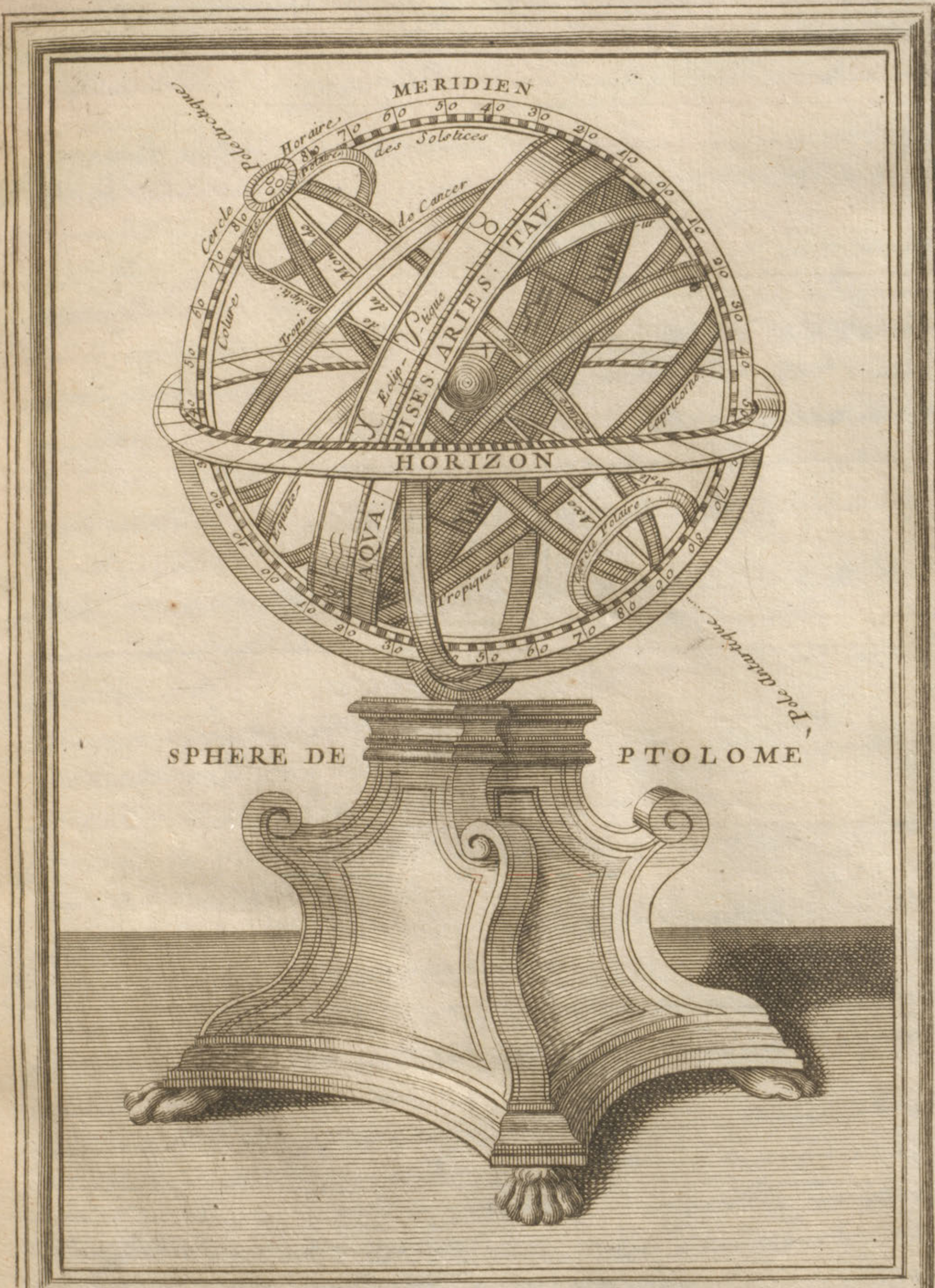
Quaeritur denique quaenam sit mundi figura et dispositio.

Res. figuram mundi definiri et determinari non posse, 1.° quia si mundus sit infinitus in sua extensione, quod non repugnat ut diximus, nullam figuram habet. 2.° si sit finitus, habet, sed

quaenam illa sit, quadrata, rotunda an triangularis nemo homo
potest definire, cum id pendeat ex libera Dei voluntate, quae nobis
est prorsus incognita.
quod spectat ad illam dispositionem quam habent inter se partes
universi, hanc determinare non ita facile est, quia sunt quamplurimi
modi quibus Deus omnes materiae partes inter se componere potuit.
restat igitur quaerendum utrum dentur quaedam phaenomena ex quibus
conjicere liceat quaenam sit generalis illa partium mundi dispositio
quod ut quam aequiori animo possimus, agemus 1° de sphaera 2° varia referemus
mundi sistemata, quae a diversis autoribus fuerunt proposita.
3° expendemus quodnam ex illis sit rationi et experientiae magis
consentaneum.

De Sphaera

quamvis figura mundi sit incognita, nec possit definiri utrum
sphaerica sit an quadrata an triangularis, quia tamen sidera omnia
respectu nostri, velut in superficie concava immensi cujusdam orbis
circum agi videntur, ideo per sphaeram adumbrari solet mundus.
sphaera est corpus solidum unica superficie comprehensum in
cujus medio punctum est, a quo lineae ad circumferentiam ductae sunt
aequales. haec sphaera dicitur armillaris, quia ex pluribus circulis
velut armillis constat, quibus circuli, quos in mundo imaginamur
respondere intelliguntur. illius author fuisse Archimedes, illam
vestris subjicimus oculis. dicitur artificialis ut distinguatur a naturali
quae nihil aliud est quam corpora naturalia quae certo quodammodo
inter se disposita orbem universum constituunt.
tria in sphaera praecipue considerari debent, nimirum puncta
lineae et circuli.
puncta sunt praecipue septem numero, nempe centrum sphaerae,
duo poli, puncta ortus et occasus aequinoctiorum, zenith et nadir.
centrum est punctum in medio sphaerae positum, a quo omnes
lineae ad superficiem ambientem ductae sunt aequales.
poli sunt duo puncta quibus veluti fulcris innixa volvitur sphaera.
alter dicitur arcticus, alter antarcticus.
polus arcticus est ille qui semper nobis est conspicuus, sic appellatur
a constellatione proxima, quae graece dicitur Arctos, latine Ursa; interdum etiam vocatur septentrionalis et borealis.



SPHERE DE PTOLOME

a Paris chez Hecquet rue S. Jacques à limage S. Maur

paulus Antarcticus, ille qui infra nostrum orisontem positus,
numquam apparet iis qui in nostris plagis degunt, dicitur antarcticus,
quia diametraliter opponitur arctico; vocatur quoque meridionalis
et australis.
Puncta ortus et occasus aequinoctiorum sunt duo puncta horizontis,
ubi sol videtur oriri et occidere, quando dies aequantur noctibus, quod
bis contingit per annum, nempe initio veris et autumni.
Zenith et nadir sunt duo puncta, quorum unum, scilicet Zenith,
nostris verticibus imminere perpendiculariter; alterum vero, nempe
nadir, nostris pedibus directe infra terram subjacere intelligitur.
Quod spectat ad lineas sphaerae tres illae spectantur, puta semidi
ameter, diameter et axis. ~~Se~~ Diameter ~~axis sphaerae~~ seu quae=
vis linea recta, quae ab uno circumferentiae puncto ducta per
centrum transiens, pertingit ad aliud circumferentiae punctum
directe oppositum. ~~accipitur~~
Semidiameter seu radius sphaerae, seu quaevis linea recta a
centro sphaerae ad aliquod punctum circumferentiae ducta.
Axis est unus diametris circa quam sphaera volvitur, extremitates
illius axis sunt duo poli.
Quod attinet ad ipsos circulos dividuntur in concentricos et excentricos,
parallelos et non parallelos, majores et minores.
Circuli concentrici sunt ii qui habent idem et commune centrum;
secus vero excentrici.
Circuli paralleli sunt ii, quorum plana in omnibus suis
punctis aequaliter a se invicem distant; secus qui non sunt paral
leli: unde sese intersecant, vel sese intersecarent si producerentur.
Circuli majores sunt illi qui sphaeram dividunt in duas partes
aequales, secus circuli minores.
Quamquam in sphaera infinito numero circuli excogitari
possint, decem tamen praesertim repraesentantur, quorum sex
majores sunt, puta orizon, meridianus, aequator, Zodiacus
et duo coluri; minores autem sunt duo tropici et duo polares.
De singulis illis circulis nobis est agendum.

De majoribus Sphaerae Circulis.

Horison qui a Latinis finitor dicitur, est major circulus, immobilis et variabilis. 1° dicitur major quia dividit sphaeram in duas partes aequales superiorem scilicet et inferiorem. 2° immobilis, quia caelorum motui non subjicitur, licet in sphaera mimotus remanet dum ipsa circa suum axem revolvitur. 3° variabilis, quia mutatur dum ab uno terrae loco in alium progredimur. hinc poli horizontis sunt zenith et nadir.

Praecipuus horizontis usus est 1° determinare ortum et occasum siderum. 2° inservire ad definiendam eorum altitudinem. 3° illius ope numeratur amplitudo tum orientalis tum occidentalis.

Duplex distinguitur horizon, rationalis, seu mathematicus et sensibilis seu naturalis. horizon rationalis est ille cujus plano transiens per centrum terrae partitur sphaeram in duas partes accurate mathematice aequales. horizon sensibilis est ille qui dum e plano patentique loco oculos circumducimus, visum nostrum undique finit ac terminat, terramque una cum caelo conjungere videtur. hic distat a mathematico semidiametro terrae. hinc non dividit sphaeram in duas partes mathematice aequales, et ubi est nonnulla sidera habeant parallaxim, de qua infra dicemus.

Quamvis horizon in sphaera naturali nulla latitudine donetur attamen in artificiali per latum circulum representatur in externo illius circuli parte inscribuntur praecipuorum ventorum nomina quibus succedunt menses, postea veniunt nomina et figurae signorum cum divisione cujuslibet signi, denique notatur dies quo sol in quodlibet signum ingreditur.

Meridianus est major circulus immobilis et variabilis, qui per polos mundi et per puncta zenith et nadir transiens dividit sphaeram in duas partes aequales, unicamque orientalem et occidentalem. dicitur meridianus, quia cum sol ad ipsum pervenit, media pars diei effluxit. hinc debet esse perpendicularis ad horizontem. puncta ortus et occasus aequinoxiorum sunt duo

polo meridiani.

Ope meridiani cognoscitur altitudo poli aequatoris solis, caeterorumque siderum quando versantur in hoc circulo; illius etiam ope cognoscitur omnium siderum declinatio.

Quamvis multi sint meridiani, cum quis non possit ab occasu in ortum, vel ab ortu in occasum progredi, quin mutet meridianum, attamen dum non sunt meridiani quos mutet, quia aliquis potest progredi a meridie in septentrionem, vel a septentrione in meridiem et totam percurrere circumferentiam terrae nec mutare meridianum. In tabulis geographicis numerantur 360 meridiani, quia vero pendet ab arbitrio hominum ut aliquis meridianus dicatur primus, mandavit et praecepit Ludovicus 13 in omni ditione sua, ut primus censeretur meridianus, qui transit per insulam ferream gallice l'isle de fer, unam scilicet e canariis gallice les canaries, quae aliarum omnium sit maxime occidentalis; is meridianus fuit etiam primus Ptolomeo et veteribus geographis. Batavi illum ponunt in insula Tenerae.

Aequator est major circulus mobilis et invariabilis, qui sphaeram in duas partes aequales distribuit, nempe meridionalem et septentrionalem. dicitur aequator 1°. quia aequabili motu fertur. 2°. quia est mensura communis motus omnium caelorum et orbium caelestium. 3°. quia dum sol in eo circulo versatur, dies aequantur noctibus; unde dicitur etiam aequinoctialis. aequinoxium autem veris contingit anno proxime futuro 1743 die 21a martii post mediam noctem 30i et 32i. aequinoxium autem autumni die ~~22~~ septembris 23 meridie cum viginti quatuor minutis primis 52ii poli aequatoris sunt iidem ac poli ipsius mundi.

Aequator cognoscitur per diurnum Solis motum, sive sol puncta aequinoctialia occupat. dividitur sicut alii circuli in trecentos sexaginta gradus, quorum divisio incipit a puncto ubi secatur a zodiaco, scilicet per eam partem ~~in qua~~ exoritur initium arietis, et in qua cum sit sol, ver inchoatur respectu septentrionalium

regionum.

Sphaera ratione aequatoris dispositione ad horizontem triplex distinguitur, sphaera recta scilicet obliqua et parallela.

Sphaera recta habetur cum aequator secat horizontem ad angulos rectos, uti contingit respectu eorum qui degunt sub aequatore.

Sphaera obliqua habetur cum aequator secat horizontem oblique, ut fit respectu eorum qui habitant hinc et inde inter polos et aequatorem: hanc sphaeram nos habemus.

Sphaera parallela est quando aequator est parallelus horizonti, seu idem est ac horizon: hanc sphaeram habent incolae sub polis.

Unica est sphaera recta, sicut et parallela, sed multiplex est sphaera obliqua, prout scilicet aequator magis aut minus oblique secat horizontem.

Zodiacus est major circulus mobilis et invariabilis oblique dividens aequatorem et secans sphaeram in duas partes aequales, quarum una ad septentrionem altera ad meridiem vergit; intra planum zodiaci sol et omnes planetae suos circulos absolvere videntur.

Veteres astronomi ad lunae motum praesertim attendentes, zodiaco tribuunt latitudinem duodecim graduum, verum si Keplero fides habetur, haec latitudo debet esse viginti graduum, quia ex ipso epitomes Libro 2°. pagina 159 mars decem gradibus hinc et inde ab ecliptica recedit.

In medio zodiaci linea quaedam ducitur, quam sol semper insistit, illam eclipticam dicunt, quia in ea vel saltem non longe ab ea contingunt eclipses, solis et lunae.

Zodiacus dictus fuit appellatus a verbo graeco Zoon, quod significat animal, quia in ipso concipiuntur duodecim signa seu constellationes, quae fere omnes quorumdam animalium nomen sortitae sunt: his characteribus et versibus exprimi solent.

„ Sunt aries ♈, taurus ♉, gemini ♊, cancer ♋, leo ♌, virgo ♍,

„ libraque ♎, scorpius ♏, arcitenens ♐, caper ♑, amphora ♒, pisces ♓.

hæc omnia signa sol motu annuo et proprio abreptus ab occasu in ortum videtur percurrere.

Ex istis signis sex prima sunt septentrionalia, et sic dividuntur per colurum æquinoxiorum, sex alia dicuntur meridionalia sol videtur percurrere tria prima e septentrionalibus verno tempore, tria vero posteriora per æstatem; e meridionalibus tria prima conficit per autumnum, tria posteriora per hiemem.

Præterea hæc signa dividuntur in ascendentia et descendentia. ascendentia sunt caper amphora pisces, aries, taurus, gemini; sic appellantur, quia sol ascendit supra nostrum horizontem et accedit ad nostrum zenith dum illa signa percurrere videtur. descendentia sunt cancer leo, virgo, libra, scorpius, arcitenens, quæ sic nominantur quia sol in istis signis descendit, fit que in dies remotior a nostro zenith. hæc divisio fit per colurum solsti=tiorum.

propter motum proprium stellarum quem hipparcus detexisse traditur comparando suas observationes cum observationibus Thimocaridis Alexandrini, qui ducentis fere annis fuit superior, duplex ab astronomis distinguitur zodiacus alter sensibilis in cælo stellifero asterismis et stellis distinctus, alter insensibilis in 1° mobili seu potius in ipsa extensione immobili positus. in istum cadit astronomorum divisio in duodecim signa, quorum singula sunt triginta graduum, quia constellationes in zodiaco visibili positæ non occupant æquales partes in cælo, v.g. aries vix occupat viginti gradus; contra taurus complectitur numerum triginta gradus cum viginti quatuor minutis primis. deinde asterismi seu constellationes eumdem perpetuo locum non retinent, sed lentissime ab occasu in ortum progrediuntur. hinc sidera quæ primis temporibus nimirum hipparchi ante christum 131 annis occupabant, deseruerunt et antecedentium signorum loca nunc occupant, sic constellatio piscium successit in locum arietis.

poli zodiaci non sunt iidem ac poli ipsius æquatoris sed ab iis distant 23 gradibus cum 29 minutis primis quia zodiacus supponitur secare æquatorem ad angulos obliquos quorum anguli sunt totidem graduum et minutorum.

Coluri sunt duo circuli majores, mobiles et invariabiles, qui se mutuo
intersecant in polis mundi. alter dicitur colurus aequinoxiorum, quia
secat zodiacum seu potius eclipticam in punctis aequinoctialibus;
alter dicitur colurus solstitiorum, quia secat eclipticam in punctis
solstitialibus. dicuntur autem coluri, quia in sphaera obliqua nunquam
integri sed soluti quadam mutilati conspiciuntur.

De Circulis minoribus

quatuor sunt dicti circuli minores, mobiles et invariabiles,
duo scilicet tropici et duo polares.
alter tropicorum dicitur tropicus cancri parallelus aequatoris
aequo distans 23 gradibus cum 29 minutis primis longe eclipticam
in cancri principio, quem scilicet motu diurno sol describere intel
ligitur, dum versatur in 1° gradu cancri.
alter dicitur tropicus capricorni, quia dicitur per initium
capricorni, distans ab aequatore viginti tribus gradibus 29 minutis
primis quanta sc. maxima solis declinatio describitur motu diurno
solis cum ingreditur capricornum.
illi duo circuli vocantur tropici a verbo graeco trepo latine verto,
quia cum sol in maxima sua declinatione ab aequatore illos
huic eidem suo motu diurno describit, ad eundem aequatorem
paulatim incipit reverti.
duo circuli polares supponuntur describi a polis zodiaci, dum ab
ortu in occasum per spatium viginti quatuor horarum motu
primi mobilis abripitur. qui propterea uterque tantundem
distant a paulo vicino, quantum tropici recedunt ab aequatore,
nimirum viginti tribus gradibus cum 29 minutis primis.
alter dicitur circulus polaris arcticus seu borealis, alter appellatur
antarcticus seu australis. praecipuus illorum usus est designare
eclipticae paulos.
praeterea formitur in sphaera artificiali parvulus circulus ad
paralum arcticum positus, qui cyclus horarius appellari solet.
illius circumferentia dividitur in 24 partes aequales, in quarum
singulis inscribuntur horae, quae ita disponuntur, ut hora duodecima
diurna et nocturna meridiano respondeant. centrum styli sive
mundi axe, cujus extremitati applicatur aeneus index, qui cuspide

Sic omnes Cyl. horarii partes, praeunte sphaera circumagitur circa duos polos. attamen sphaera removente, minuto indice isto potest applicari cuilibet horae Cylindri horarii.

De Ceteris Circulis quae in Sphaera Artificiali non conspiciuntur

Praeter circulos de quibus hucusque diximus, sunt et aliqui quorum cognitio latere non debet physicum, quoniam de illis saepe fit mentio in astronomia. ex illis circulis alii magni, alii parvi dicuntur. 1°. de magnis, postea de parvis dicemus.

Magni circuli sunt verticales, circuli declinationis, latitudinis et circuli horarii.

Circulus verticalis, qui vocatur etiam azimuth, est circulus magnus immobilis et variabilis, qui transiens per polos orizontis cadit in ipsum perpendiculariter. dicitur verticalis, quia per zenith transit. hinc 1°. tot esse possunt circuli verticales, quot sunt puncta verticalia. 2°. ut puncta verticalia sunt indeterminata, ita nunc verticalium non potest etiam definiri et determinari.

Verticales circuli aliquando repraesentantur per quadrantem circuli, qui servitur in quibusdam globis, et qui per alteram extremitatem ita constituitur ad zenith, ut altera illius extremitas possit circumagi et applicari omnibus horizontis partibus. dividitur in nonaginta gradus, qui numerantur ab horizonte sursum versus zenit. vulgo dicitur circulus verticalis seu quadrans altitudinis. meridianus cujuslibet loci potest etiam spectari tam quam verticalis ejus loci.

Circuli declinationis sunt circuli magni mobiles et invariabiles, per mundi polos ducti, qui proinde aequatorem et illius parallelos secant ad angulos rectos.

Dicuntur circuli declinationis, quia metiuntur Solis, stellarum et omnium planetarum declinationem, id est, illorum ab aequatore distantiam. meridianus communiter sibi sumit, arcus meridiani interceptus Solem inter et aequatorem determinat declinationem Solis.

Circuli latitudinis sunt circuli maximi mobiles et invariabiles, per polos eclipticæ ducti, qui proinde secant perpendiculariter, tam eclipticam et omnes illius parallelos. Sic vocantur, quia metiuntur latitudinem stellarum, id est, earum ab ecliptica distantiam. hinc arcus unius horum, lunam inter et eclipticam intersectus determinat latitudinem lunæ.

Circuli latitudinis adhibentur etiam ad determinandam longitudinem stellarum, quia circulus latitudinis transiens per centrum sideris secans eclipticam, ostendit verum illius in ecliptica locum, qui locus dicitur istius sideris longitudo, seu distantia a 1° arietis gradu. scilicet longitudo cujuslibet sideris æqualis est longitudini istius eclipticæ puncti, in quod cadit circulus longitudinis qui transit per centrum sideris. hinc est quod circuli latitudinis dicantur aliquando circuli longitudinis.

Circuli horarii sunt circuli immobiles et variabiles, qui per polos mundi transeunt quindecim gradus æquatoris intercipientes. ideo dicuntur isti circuli, quia cum totus æquator spatio viginti quatuor horarum transeat per meridianum, quindecim æquatoris gradus dant unam horam. hinc adhibentur 12 ejusmodi circuli ad designandas 24 horas diei.

In Europa numerantur ab imo cœli, ita ut is primus habeatur, qui transit per decimum quintum æquatoris gradum sumendo initium ab imo cœli; 2us vero secundus qui transit per 30 gradum; 3us, qui per 45 dicitur. hinc meridianus habetur pro duodecimo circulo horario.

Sunt circuli qui in sphæra artificiali non repræsentantur, sunt almucantarat et circuli longitudinis.

Almucantarat sunt quidam circuli horizonti paralleli qui intelliguntur describi a puncto verticali. eo sunt majores, quo sunt horizonti propiores. secant perpendiculariter circulos verticales. hinc determinant siderum altitudinem in verticalibus. in sphæra parallela repræsentantur per tropicos et polares.

Circuli longitudinis sunt quidam circuli minores, qui ex polis eclipticæ describuntur, quare sunt eclipticæ paralleli, secant

quae perpendiculariter circulo latitudinis [illegible] in iis determinant latitudinem siderum. hinc factum est ut a quibusdam dicerentur circuli latitudinis.

De Circulis qui in globo terrestri conspiciuntur.

Plurimi ex circulis qui in sphaera artificiali repraesentantur, in superficiem terrae transferuntur; quare aequatori coelesti respondet aequator terrestris, meridiano coelesti meridianus terrestris, et sic de caeteris.

Aequator terrestris est magnus circulus in superficie terrae quae globi describitur qui respondet aequatori coelesti, terramque dividit in duas partes aequales, quarum una dicitur septentrionalis, altera meridionalis, saepe gallice dicitur la Ligne.

Pars septentrionalis, seu Borealis, vocatur ea in qua reperitur polus septentrionalis mundi. hinc polus terrae septentrionalis est illud terrae punctum, quod respondet polo septentrionali mundi.

Pars meridionalis est ea in qua reperitur polus meridionalis mundi. hinc polus terrae meridionalis est illud superficiei terrae punctum, quod respicit polum mundi meridionalem seu australem.

Meridiani vel potius meridiani terrestres sunt magni circuli meridianis coelestibus respondentes qui transeunt per polos terrae et aequatorem terrestrem secant ad angulos rectos. primus ut diximus supra transit per insulam ferream.

A 1o meridiano numerantur ab occasu in ortum gradus longitudinis terrestris qui in aequatore notantur. hinc 1o longitudo terrestris alicujus urbis v.g. nihil aliud est quam arcus aequatoris interceptus inter 1um meridianum et meridianum istius urbis. hinc 2o gradus longitudinis locorum sequuntur in parte superiore et inferiore tabularum geograficarum.

Ope meridianorum de quibus agimus cognoscitur latitudo terrestris, quae nihil aliud est, quam arcus meridiani intersectus inter aequatorem et locum de cujus latitudine fit mentio. Unde 1.° cum latitudo terrestris incipiat numerari ab aequatore et desinat ad polum, duplex est, septentrionalis et meridionalis. Unde 2.° potest tantum esse nonaginta graduum. Contra longitudo terrestris progreditur usque ad trecentos sexaginta gradus, a 1.° scilicet meridiano usque ad eumdem meridianum numerando ut jam diximus, ab occidente in orientem.

Gradus latitudinis terrestris leguntur in partibus lateralibus tabularum geographicarum: notantur etiam in 1.° meridiano.

In superficie terrae describuntur quoque tropici et polares. Tropici terrestres respondent tropicis caelestibus, polares polaribus. Unde quemadmodum tropici in caelis distant ab aequatore caelesti viginti tribus gradibus cum 29 minutis 1.is; sic tropici terrestres ab aequatore terrestri seu linea distant: idem dicendum de polaribus relative ad se invicem spectatis.

Ope horum circulorum superficies terraquei globi dividitur in quinque zonas, quarum una dicitur torrida, duae temperatae, et duae glaciales seu frigidae.

Zona torrida est spatium superficiei terrae comprehensum inter duos tropicos et est quadraginta sex graduum cum 58 minutis 1.is

Zonae temperatae sunt spatium superficiei terrae utrinque inde comprehensum inter circulos tropicos et polares; quarum una est septentrionalis, altera meridionalis. Unaquaeque est circiter quadraginta trium graduum.

Zonae glaciales continentur inter circulos polares et polos. Unaquaeque est 23 graduum cum 29 minutis 1.is. Altera dicitur septentrionalis, altera meridionalis.

His omnibus praemissis circa sphaeram nunc proponenda sunt varia mundi systemata.

De Variis mundi Sistematibus

Nomine Sistematis Solaris intelligitur quaedam dispositio hujus universi praecipuarumque ejus partium explicandis Coelestibus Phaenomenis et motibus accommodata. Cum enim de nocte ubi primum nostri aperiuntur oculi, sese conspiciendam praebeat immensa Coeli regio in modum fornicis circa terram suspensa ad eam altitudinem quam nemo definire queat in continens infinita numero Sidera quae clavorum instar ipsi affixa spatio 24 horarum ab ortu in occasum circa terram abripi videntur. inter ista quaedam sunt, quae quoniam fortes non sunt alligata sedibus planetae seu erratica Sidera appellantur. haec sunt numero 7, luna, Venus, mercurius, Sol, mars, jupiter et Saturnus. praecipua referemus, illorum siderum phaenomena magisque sensiles, illorum motus, qui ab omni aevo homines in sui admirationem rapuerunt, et in causa fuerunt cur varias excogitaverint hypotheses et Sistemata, quibus istorum phaenomenorum et motuum rationem redderent.

1° Luna videtur singulis diebus moveri ab ortu in occasum circa terram, itamen lentius progreditur quam stellae fixae; quia si hodie v.g. hora duodecima nocturna reperiatur in nostro meridiano cum aliqua stella fixa, crastina ad eundem meridianum tardius revertetur, quam illa stella fixa tribus circiter horae quadrantibus: unde dum motu communi abripitur ab ortu in occasum debet motu quodam proprio ferri ab occasu in ortum.

2° Varias subinde phases pro vario situ ad solem conversione: aliquando enim falcata seu corniculata, aliquando bisecta seu quadrata, deinde pleno orbe fulgens, postea bisecta seu quadrata rursus conspicitur, mox iterum falcata, denique nostris omnino subducitur oculis, et tunc nova seu silens dicitur.

3° Luna per unius mensis spatium ab Ecliptica linea utrimque recedit quinque circiter gradibus, ita ut bis planum secare debeat, punctum ubi luna secando eclipticam migrat

a parte meridionali zodiaci in septentrionalem dicitur nodus ascendens seu Caput draconis, et hac nota designatur ☊ punctum vero ubi Luna secundo Eclipticam transit a parte septentrionali Zodiaci in meridionalem, dicitur nodus descendens seu Cauda draconis et hoc Charactere ☋ notatur; spatium vero interjectum et aequaliter distans ab utroque puncto vocatur Venter draconis.

4.° Luna [illegible] in plenilunio nonnunquam patitur Eclipsim.

5.° modo Apogaea, modo perigaea censetur. Apogaea remotior, perigaea propior terrae deprehenditur.

6.° Celerius movetur circa novilunia et plenilunia, quam circa quadraturas.

Veneri sua sunt etiam phaenomena. 1.° ita movetur circa terram, ut motu quodam proprio videatur progredi modo versus ortum, et tunc appellatur directa, modo versus occasum dicitur retrograda: aliquando videtur nullum habere motum sibi proprium et tunc vocatur stationaria, quia stare videtur, idest, nec versus orientem, nec versus occidentem ferri.

2.° Vices apogaei et perigaei subit: apogaea remotior, perigaea propior terrae constituitur quam Sol.

3.° duplicem habet cum Sole conjunctionem, unam superiorem in Apogaeo, alteram inferiorem in perigaeo ab una conjunctione superiori ad aliam conjunctionem pariter superiorem videtur insumere novemdecim menses [illegible].

4.° Longius a Sole non recedit quadraginta octo gradibus.

5.° aliquando tardius, aliquando citius quam Sol oritur et occidit. Sero dicitur Vesper, gallice L'etoille du Berger, mane vocatur aurora seu Lucifer.

6.° digreditur ab Ecliptica tribus gradibus cum 29 minutis circiter.

Mercurius sua quoque habet phaenomena. 1.° praeter motum communem quo simul cum caeteris corporibus caelestibus ab ortu in occasum singulis diebus abripitur circa terram, motu quodam proprio sicuti Venus ferri videtur modo versus ortum, modo versus occasum, modo versus neutrum: huic etiam aliquando directus,

aliquando retrogradus, aliquando stationarius dicitur.
2.° a sole non digreditur longius 28 gradibus: hinc et quod
radiis solaribus fere semper immergatur et raro sub aspectum
nostrum veniat.
3.° duplicem habet cum sole conjunctionem, unam superio-
rem, alteram inferiorem. ab una conjunctione superiori ad
alteram conjunctionem superiorem impendere videtur octoginta
octo dies.
4.° aliquando citius, aliquando tardius quam sol oritur et occidit.
5.° modo perigaeus, modo apogaeus est: in perigeo reperitur solem inter
et terram; in apogeo sol reperitur inter mercurium et terram.
6.° maxima illius declinatio ab ecliptica est octo fere graduum.
Sol haec praecipua habet phaenomena. 1.° singulis diebus
ab ortu in occasum cum ceteris corporibus coelestibus ita move-
tur circa terram, ut quodam motu sibi proprio versus ortum
singulis etiam diebus uno gradu circiter revertere videatur.
hinc fit ut hoc motu percurrat zodiacum intra 365 dies,
horas 5 et 49 circiter minuta.
2.° ab aequatore recedit 23 gradibus cum 29 minutis primis.
3.° octo diebus circiter diutius immorari videtur in signis
septentrionalibus, quam in meridionalibus.
4.° sol hiemem nobis est perigeus seu vicinior terrae; per aesta-
tem vero fit apogeus seu remotior, ita ut punctum perigei et
apogei moveantur ab occasu in ortum, sed lentissime.
5.° in perigeo velocius, in apogeo lentius sol ferri videtur.
6.° denique immobilis sol aliquando patitur eclipsim.
Mars habet etiam quaedam phaenomena maxime
sensibilia. 1.° dum motu communi singulis diebus ab ortu in
occasum abripitur, motu quodam sibi proprio fertur ab occasu
in ortum, ita ut totum percurrat zodiacum fere intra spa-
tium duorum annorum, seu, unius anni et 322 dierum.
2.° modo directus, modo stationarius, modo retrogradus conspicitur.
3.° suum habet apogeum et perigeum: in perigeo multo
propius distat a terra, quam sol.

4° recedit ab Ecliptica hinc et inde decem gradibus ex Keplero Epitomes libro 2° pagina 151.

Jovis haec sunt praecipua phaenomena 1° dum spatio viginti quatuor horarum motu communi revolvitur ab ortu in occasum, motu proprio ita progreditur versus ortum, ut percurrat totum Zodiacum spatio undecim annorum et 316. dierum

2° suas habet directiones, stationes et retrogradationes.

3° aliquando Apogeus, aliquando perigeus deprehenditur.

4° ope telescopii deteguntur quatuor planetae seu lunulae perpetuo circa ipsum gyrantes, dicuntur satellites Jovis.

5° duobus fere gradibus hinc et inde frequenter ab Ecliptica digredi.

Saturnus haec praesertim habet phaenomena. 1° dum motu communi ab ortum occasum singulis diebus rapitur, motu proprio totum decurrit Zodiacum annis 29 diebus 162, 4 horis et 28 minutis.

2° in ipso sicut in caeteris planetis sentiuntur directiones stationes et retrogradationes.

3° modo Apogeus, modo perigeus fit.

4° ope telescopii quinque deprehenduntur lunulae quae circa ipsum variis circumcirca temporum intervallis suos circuitus absolvunt, dicuntur satellites Saturni.

5° digreditur ab ecliptica hinc inde duobus gradibus cum 30 minutis circiter.

Et si multo plura sint alia phaenomena istorum omnium sydorum, haec tamen ut pote magis sensibilia citorum praesertim explicare ad excogitandas hipotheses, quibus illi motus explicarentur. tres proponemus quarum una dicitur sistema ptolemaicum, altera vocatur sistema Copernicanum, 3a sistema Tychonicum appellatur.

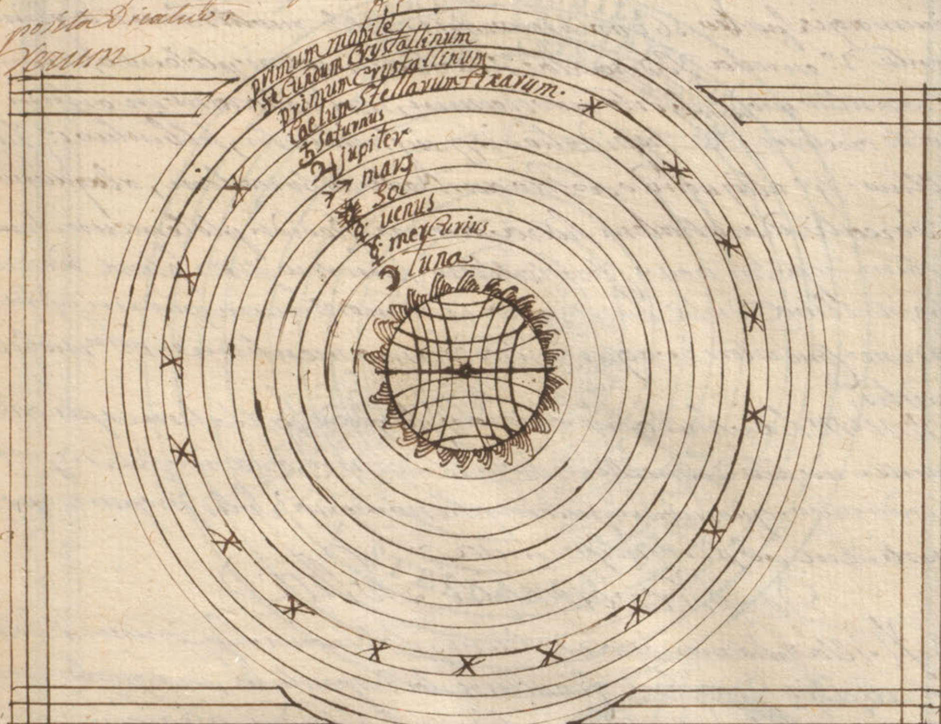
De Sistemate ptolemaico.

Hoc sistema dicitur ptolemaicum a ptolemeo, qui anno a Christi nativitate circiter 130 huic hypothesi diu antea excogitatae ultimam adhibuit manum. hoc autem sisthema sic se habet.

In centro mundi immota supponitur terra quam ambit aer. post eas sequitur athmosphaera ignis, quae juxta peripateticos pertingit usque ad concavum lunae. deinde sequitur lunae Coelum; 2°

cœlum mercurii 3.º veneris, 4.º Solis, 5.º martis, 6.º jovis 7.º Saturni
octavo apparet firmamentum cœlum scilicet stellarum fixarum
9.º primum christallinum 10.º 2.um christallinum 11 primum mobile, duodecimo
denique a nonnullis additur duodecimum cœlum, quod ab ipsis
vocatur empireum, seu sedes Beatorum quam dicunt in quadro
positam, quod apocalypsis capite 20 v. 16 cœlestis civitas in quadro
posita dicatur.

Verum



Verum quoniam per istos planetarum cœlos simplices seu nudos
non possunt omnes planetarum explicari motus, vel directiones
stationes, retrogradationes, ideo ptolemeus minores addidit orbes
qui ab ipso dicuntur epicycli, quia illorum centrum in circumferentia conse-
rentur circulorum planetarum. ut autem gemma apposita
annulo sic planetae epicyclis supponuntur alligati, et singuli
a circumferentia epicyclorum ab ipsis ab occasu in hortum, excepta
luna quae in parte superiore sui epicycli movetur ab ortu in
occasum in parte inferiore ab occasu in hortum, dum caeteri pla-
netae ab occasu in hortum in parte superiore, et ab ortu in occasum
in parte inferiore rapiuntur.

26 In hypothesi Ptolemaica admittuntur firmamentum, duo christallina et primum mobile, ut explicetur quadruplex motus quem post hipparcum in caelo admisit Ptolemaeus, scilicet spatio viginti quatuor horarum stellae fixae simul cum planetis rapiuntur ab oriente in occidentem, et iste motus juxta mentem Ptolemaei tribuitur 1° mobili. 2° stellae fixae ab occasu in ortum quodam motu videntur circumagi spatio 36000 annorum, et iste motus tribuitur firmamento. 3° omnia sidera praedicta ... juxta Ptolemaeum, librari videntur modo ab ortu in occasum, modo ab occasu in ortum; motus autem iste trepidationis ... tribuitur 1° christallino. 4° aliquando a Sole australi ad borealem, aliquando a boreali ad australem sidera accedere videntur; Ptolemaeus hunc motum repetit a 2° christallino. porro istae sphaerae christallinae dictae sunt, quia existimaverunt quidam ipsas esse concretas ex aquis supra firmamentum et primum mobile positis.

Verum haec tum generaliter; itaque de singulis explicare oportet in ista hypothesi motus siderum, quae in caelis deprehenduntur. quoniam autem phenomena Solis propius ad nos pertinent, ab illis incipiemus.

De Phaenomenis Solis

Ut illa phaenomena explicent ptolemaici, supponunt 1° Solem sub ecliptica describere circulum ita dispositum, ut aequatorem secet in duobus punctis oppositis, et ab eo recedat 23 gradibus et 30 minutis, ut in circulo. 2° Solem motu primi mobilis ita ab oriente in occidentem singulis diebus abripi, ut eodem tempore ab occasu in ortum unum fere gradum unoquoque die conficiat motu sui circuli. ille autem circulus quem centrum solis describere sub ecliptica supponitur, non est concentricus terrae, nec ab ipsa distat aequaliter: hinc dicitur excentricus solis. his praesuppositis, sequentia phaenomena solis facile possunt explicari. 1° Sol videri debet describere singulis diebus circulum aequatori parallelum ab ortu in occasum, quia rapitur motu primi mobilis, quod spatio 24 horarum circa terram revolvitur.



A Paris chez Hecquet ruë S. Jacq.s à l'Image S. Maur.

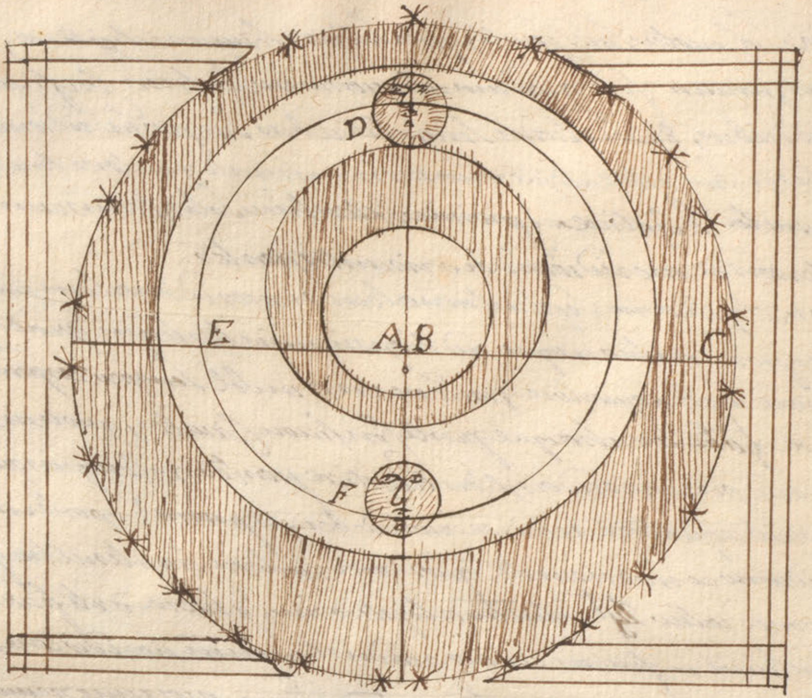
2.° Cum Sol motu suo singulis, quibus subjacet, semper eclipticae, ut diximus, unum fere gradum ab occasu in ortum conficiat singulis diebus, debet etiam singulis diebus sub pro meridianum transitus ac sui ortus atque occasus in orizonte variatione communi, qui a puncto eclipticae et proinde a centro Solis, transeunt per diversos a meridiano et orizonte partes.

3.° Cum ecliptica in septentrionalem et meridionalem mundi partem porrigatur usque ad viginti tres [illegible] gradum circiter ab aequatore, [illegible] Sol semper respondeat eclipticae in utraque parte conficiat singulos, quot sunt dies ad percurrendas illas eclipticae partes. 2.° Longius quam ecliptica ab aequatore recedere non debet, et proinde oportet in meridiano et in orizonte quosdam habeat limites ultra quos non progrediatur. 4.° Intuitu eclipticae in sphaera artificiali

D potest initium et finem unius gradus tantum non distare ab aequatore in iis locis, quae ab aequatore sunt maxime remota, quam in aliis, et consequenter quando Sol unum gradum in istis locis conficit, non ab aequatore minus debet mutare distantiam, quam cum idem spatium in aliis locis percurrit. Unde fit 1.° ut per quindecim fere dies Sol circa solstitia aliqua videatur neque accedere, neque recedere ab aequatore; 2.° ut minor deprehendatur differentia inter puncta in quibus per aliquot dies subjicit meridianum, oritur atque occidit in orizonte.

4.° Sol modo apogeus, modo perigeus conspicitur, et octo ferme diebus diutius in signis septentrionalibus commorari observatur, quam in meridionalibus, quod phaenomenon ut explicet Ptolemeus hanc proponit figuram.

Sit terra A, cujus centro describatur major circulus C quibus sibi conformat firmamentum seu zodiacum, tum ex puncto B extra terram posito describatur interior circulus CDEF, qui sit orbis Solis. Linea AB dicitur Solis excentricitas. Statim apparet cur Sol sit apogeus per [illegible] partem, perigeus vero per hiemem.



Cum enim circulus quem sol describit sub ecliptica non sit concentricus terrae, necesse fuit ut sol percurrendo suum circulum modo longius, modo propius distet a terra, atque adeo cum est in puncto D remotior conspicitur, quam in puncto F; porro cum arcus FDH major sit quam arcus qui respondet signis meridionalibus, sol debet plus temporis insumere ad percurrendum arcum FDE respondentem signis septentrionalibus, quam arcum EFH; proindeque plures moratur diebus commoratur sol debitus in signis septentrionalibus, quam in meridionalibus.

Observa ibi qui septentrionalem terrae partem nobiscum habitant, habent ortum in aestivum sol hic in puncto D initio Cancri, id est propior apogaeo remotior a nobis; hic vero cum versatur in puncto F initio Capricorni, id est propior perigaeo terrae vicinior; quia cum sol versatur in Cancro, directe et oppositi ad perpendiculum suos vibrat radios versus septentrionalem terrae plagam; quando vero ingreditur Capricornum suos emittit oblique radios in eandem terrae partem. hinc

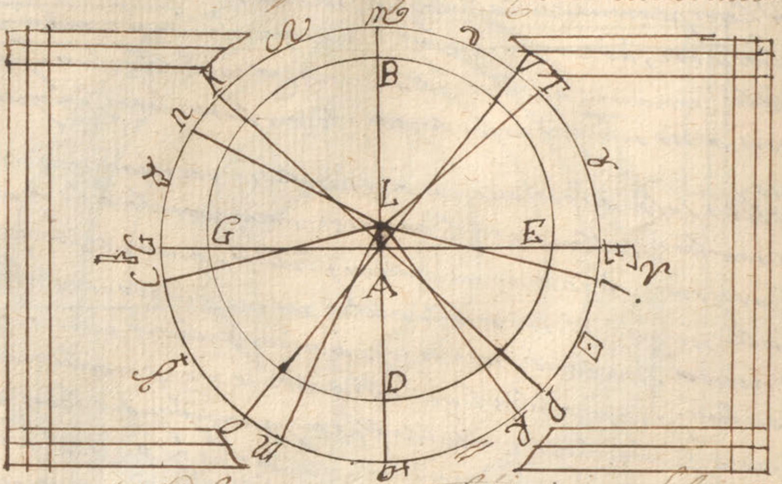
hi quod cum plurimi in atmosphera maximam partem ita refractionem, ad terram usque non pertingunt nisi plurimum debilitati. nomine autem atmosphaerae intelligitur sphaera quaedam aeris et vaporum terrae circumfusorum, de qua alibi dicemus.

6°. motus Solis ab oriente in occidentem minor esse debet quam motus stellarum fixarum ea quantitate qua motu proprio ad occasum ortum fertur, quia stellae fixae tam lente in orientem moventur, ut per plures dies atque etiam annos spectatori penes quasi nonnisi minime moverentur; quapropter si Sol v.g. hodie reperiatur in nostro meridiano simul aliqua stella fixa, quando post triginta dies revertitur ad meridianum, stella fixa deprehenditur ultra progressa 30 fere gradus. differentia quae reperitur inter revolutionem diurnam Solis et stellarum fixarum ex 3' et minutorum 56'' minutorum horae mensuratur per eam aequatoris partem, quae per meridianum transire debet post integram aequatoris revolutionem, ut Sol iterum in meridiano reperiatur.

Si motus apparens Solis aequalis esset, ista differentia eadem semper foret, et omnes dies Solares inter se remanerent aequales; verum quia Sol modo celerius, modo lentius movetur, diurnae Solis revolutiones inaequali tempore absolvuntur; quapropter horologium cujus motus erit aequabilis, convenire non poterit per plures dies cum horis per Solis motum indicatis.

Ut Astronomi hos facilius incommoda et certo possint cognoscere ope penduli quota sit hora, supponunt alium quendam Solem, qui incipiens et finiens annum cum vero Sole, semper aequabili motu feratur, itaque pendulum, quod juxta motum fictitii istius Solis horas indicaret, annum quidem inciperet et finiret cum vero Sole, sed hora per illud indicata temporibus intermediis non congrueret cum hora per horologium solare indicata. id figura subsequente satis sensibile redditur.

 Sit punctum A, ex quo tanquam centro describatur major



Circulus B C D E repraesentans Eclipticam, sub qua Sol motu annuo fertur ex puncto L tanquam centro describatur alter circulus minor F G H I exhibens excentricum Solis cujus motus semper est aequabilis. Tum ducatur linea B D, quae centra A et L connectat, ducatur etiam linea C E, quae dicitur linea mediarum longitudinum seu distantiarum transiens per punctum A quod vocatur centrum mundi haec excentricitas Solis erit linea A L, Apogeum F, perigeum H. Si itaque Sol S ex puncto L centro excentrici spectaretur, aequabili motu in suo circulo ferri conspiceretur, hicque motus dicitur motus medius, et locus R in quo ex puncto L cerneretur vocatur locus medius; linea vero L R appellatur linea medii motus. Cum autem Sol S e puncto A centro terrae a nobis conspiciatur, inaequaliter moveri deprehenditur, et iste motus dicitur motus verus seu apparens, locus K in firmamento, cui Sol respondere videtur ex puncto A, dicitur locus verus, linea A K vocatur linea motus veri seu apparentis. Differentia inter medium et verum locum intercepta, v.g. K R, G H, C M vocatur prosthaphaeresis, id est aequatio, quae fit vel per additionem, vel per subtractionem, quia motu vero per observationes cognito,

partis differentiae modo ei inaddenda, modo ab eo detrahenda,
ut cognoscatur motus medius. addenda sunt Sole descendente
ab Apogaeo (in perigaeum H) quia verus motus subsequitur
medium motum. detrahenda sunt vero Sole ascendente a perigaeo
H ad Apogaeum, quoniam tunc temporis verus motus antecedit
medium motum.

Ex hac figura patet nullam esse prostaphaeresim, quando Sol
existit in apogeo et perigeo, nimirum in punctis F et H, quia tunc
lineae veri et medii motus concurrunt: maximam autem esse
quando Sol existit in punctis G et I. quoniam prostaphaeresis,
seu differentia inter motum solis fictitii et solis veri cognoscitur,
differentia inter horam quae in pendulo indicatur, et horam
quae in horologio sciotherico designatur, facile poterit etiam
cognosci, sicque cognoscetur hora solaris ope penduli.

In hypothesi Ptolemaica explicatur etiam dierum et noctium
aequalitas et inaequalitas. 1° qui in aequatore terrestri habitant
et proinde sphaeram habent rectam, fruuntur per totum
annum diebus et noctibus aequalibus: cum enim illorum
horizon transeat per polos mundi, omnes circuli quos Sol
motu diurno describit, quemadmodum et aequator, secan-
tur ab horizonte in duas partes aequales. 2° aequator
coelestis elevatur nonaginta gradibus supra illorum horizon-
tem. 2° nulla est ipsis latitudo terrestris. 3° quando Sol
describit aequatorem, reperitur meridie in zenith incola-
rum, nullamque habent umbram, tunc quae dicuntur
ascii, id est sine umbra. quando vero sol recedit ab aequatore,
fiunt amphiscii, id est, utrinque umbrosi. quia cum Sol
describit signa septentrionalia, umbram meridianam
projiciunt versus austrum, dum vero percurrit meridiona-
lia, eamdem versus boream projiciunt. 4° intra spatium
unius anni Sol bis transit per illorum zenith, quo fit ut
duplicem experiantur aestatem, et duplicem hiemem, nempe

 Cum Sol describit tropicos Cancri ac Capricorni. 4º. Sol caeteraque omnia astra recta supra horizontem ascendunt, et infra ipsum recta descendunt. 5º. Astra omnia, sive sint aequatori vicina, sive ab eo dissita, quae simul scandunt supra horizontem, simul quoque transeunt per meridianum, et simul infra horizontem descendunt; quare aequali temporis intervallo infra et supra horizontem remanere debent. 7º. omnia sidera respectu illorum incolarum oriuntur et occidunt; si qui tamen forent in polis mundi positi, illa in eodem horizontis loco semper haerere conspicerentur.

2º. Qui habitant inter aequatorem et alterum e polis mundi, sphaeram obliquam habent, et tunc tantum apud ipsos dies sunt aequales noctibus, quando Sol describit aequatorem; aliis vero temporibus dies sunt longiores aut breviores noctibus, quia in illa sphaera situ, excepto aequatore, caeteri circuli quos Sol diurno motu describit, modo toti non sunt supra aut infra horizontem, inaequaliter secantur ab horizonte; itaque eorum qui sunt inter aequatorem et polum elevatum, major arcus supra horizontem existit, et minor sub eo latet; aliorum vero qui sunt inter aequatorem ac polum latentem, major arcus reperitur sub horizonte, et minor supra horizontem. Quare respectu nostri dies sunt longiores noctibus, quando Sol versatur in signis borealibus; contra noctes sunt longiores diebus, dum Sol reperitur in signis meridionalibus. Idem accidit illis incolis qui habitant inter aequatorem ac polum australem. Hinc 1º. incolae, quorum latitudo septentrionalis est 66 graduum et 30 minutorum, unum habent singulis annis diem 24 horarum, nimirum quando Sol describit tropicum Cancri, quia in illa latitudine tropicus Cancri totus latet supra horizontem. Contra nox illis est 24 horarum,

dum Sol percurrit tropicum Capricorni, quia tropicus iste
totus est infra horizontem. 2.° Sol omnia sidera quae oriuntur
occidunt, oblique ascendunt supra et oblique descendunt
infra horizontem. 3.° Stellae omnes comprehensae inter
polum conspicuum et circulum qui intervallo elevationis
poli describeretur, nunquam occidunt respectu illorum inco-
larum: contra quae continentur intra circulum qui eodem
intervallo ex polo latente describeretur, nunquam illis oriuntur.
4.° qui siti sunt intra unum tropicum et circulos polares
umbram meridianam semper in eamdem partem projiciunt,
unde dicuntur etheroscii.

5.° qui in ipsis polis habitant, habent sphaeram parallelam,
quoniam astra illis conspicua diurno suo motu describunt circulos
orizonti parallelos. Si cognoscere volueris qualis sit caeli facies
respectu illorum incolarum, convertenda est sphaera, donec
aequator cum orizonte concurrat. Hinc 1.° polus visibilis
cum in ipso zenith elevatus supra horizontem nonaginta
gradibus. Si Borealis fuerit, quamdiu sol percurret signa sep-
tentrionalia, non occidet; sed describendo circulos orizonti paral-
lelos erit dies sex mensium: contra percurrendo signa
meridionalia, efficiet noctem sex mensium; eodem modo ra-
tiocinandum de polo meridionali. 2.° dum sol versabitur
in punctis aequinoctialibus, videbitur incolis utriusque poli
describere horizontem. 3.° Stellae neque supra illorum orizon-
tem ascendunt, nec infra descendunt, sed circulos horizonti parallelos
describunt. 4.° ibi nullus est ortus, nullus est occasus, proindeque
neque sol, neque stellae, neque ulla pars mundi comparata ad orizon-
tem potest dici orientalis aut occidentalis, borealis, vel australis. 5.°
duae sunt tantum illis incolis anni tempestates, aestas et hiems;
ita tamen ut exigua admodum debeat esse aestas. 6.° umbra in
orbem fertur et successive in omnes horizontis partes projicitur,
quare incolae dicuntur periscii.

4.° incolae terraquei globi aliquando dicuntur antipodes, aliquando antaeci et perisaeci.

Antipodes dicuntur hi qui collocantur in diversis ejusdem meridiani semicirculis et in parallelis aequaliter ab aequatore distantibus. hinc pedes pedibus directe oppositos habent: dies, noctes, tempestates anni caeteraque omnia sunt ipsis contraria, modo excipiantur ii qui sub aequatore degunt.

Antaeci dicuntur ii qui habitant sub eodem meridiani semicirculo, sed sub diversis parallelis aequaliter ab aequatore distantibus. hinc cum illis communem habemus meridiem et mediam noctem eamdemque sphaerae obliquitatem; quae hic apud nos elevatio poli arctici, eadem est apud ipsos poli antarctici. dum dies apud nos crescunt, apud illos decrescunt, ipsis hiems est dum nobis est aestas; stellae quae perpetuo nobis sunt conspicuae, perpetuo illis occultantur; signa quae nobis sunt ascendentia, apud illos dicuntur descendentia.

Perisaeci sunt ii, qui ponuntur sub eodem meridiano et parallelo, sed sub diversis ejusdem meridiani semicirculis. cum nobis meridies est, ipsi mediam habent noctem; cum sol nobis oritur, illis occidit, attamen cum dies sunt longiores noctibus, eodem tempore a nobis et illis mane et sero sol visibilis est. caetera nobis cum habent communia.

Superficies terrae dividitur aliquando in varias partes, per climata et parallelos.

Clima est spatium superficiei terrae intra duos circulos aequatori parallelos comprehensum, ubi longissimi dies, minimum tempore solstitiorum differunt inter se dimidia hora.

Circuli paralleli dicuntur ii inter quos dies longissimi una horae quadrante differunt inter se: hinc quodlibet clima duos habet parallelos.

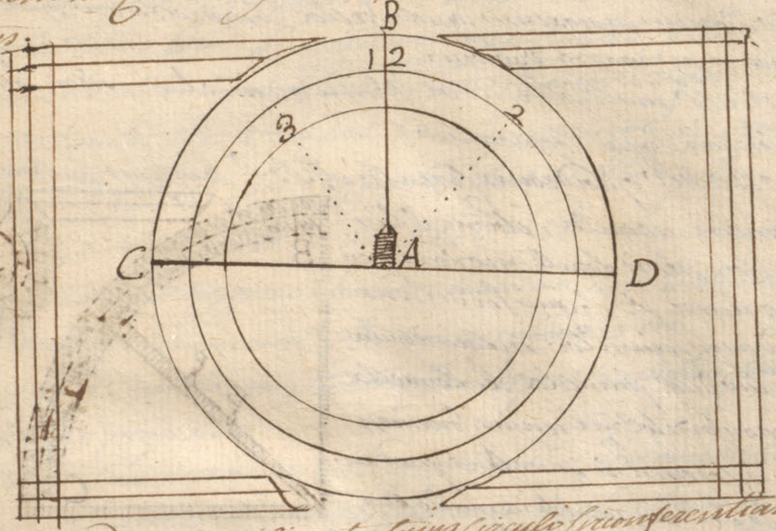
Numerantur a recentioribus paulo plus triginta climata in parte septentrionali terrae totidemque in parte meridionali; nempe 24 ab aequatore usque ad utrumque circulum polarem, et 6 ex circulis polaribus usque ad polum. verum in omnibus illis climatibus dies longissimi non differunt aequaliter inter se: nam in 24 prioribus differentia est dimidiae horae, in sex vero posterioribus differentia

hi unius memoria
Veteribus, quibus hiquod ad modum superficiei terrae pars fuit cognita, septem fuerunt duntaxat climata quae appellabantur, diameroes, diacienes, dialexandrias, diarhodus, diarhomes, diaboristhenous, diaryphaeus.

Quoniam autem ope longitudinis et latitudinis facile cognoscitur situs locorum, nunc nullus fere est usus climatum, praeterquam quod magna est differentia inter latitudinem illorum climatum

De modo inveniendi lineam meridianam et altitudinem Soli.

Ex puncto A plures describantur circuli aliquo horizonte meridiem v.g. hora decima matutina dirigatur ad perpendiculum in hoc centro stylus aliquis, seu baculus sua extremitate acutus.



Inspiciendum est diligenter cujus circulo circumferentiam quo punctum in ista circumferentia attingat extremitas umbrae styli seu baculi; sit v.g. punctum notatum 10 quod signari debet; hora circiter secunda pomeridiana expectandum est donec extremitas umbrae sit in circumferentia ejusdem circuli v.g. in puncto 2: arcus 10. 12. 2. dividi debet in duas partes aequales in puncto 12. hinc sub zelo puncto ducatur linea quae transeat per centrum A, erit meridiana quaesita.

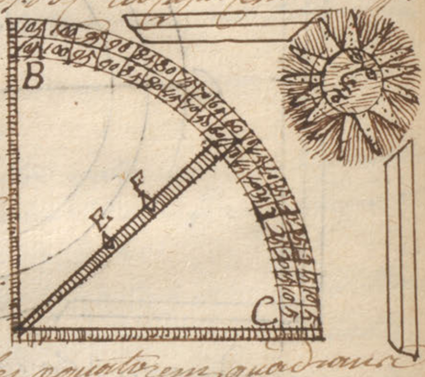
Acus chalybea imbuta virtute magnetica adhibetur aliquando ad determinandam lineam meridianam; quando enim sine ulla declinatione suis extremitatibus utrumque respicit polum, dirigitur per lineam meridianam, et omnes lineae rectae versorio quiescenti parallelae sunt totidem lineae meridianae. Haec metodus saepe usurpatur ab iis qui describunt horologia solaria.

Verum multiplici experientia constat acum versoriam non ita se dirigere suis extremitatibus utrumque mundi polum respicere, quin aliquot gradibus minus inde declinet. Sic Lutetiae Parisiorum declinat quindecim gradibus, sed triginta quinque minutis primis versus occasum, quamobrem qui hac utuntur metodo debent habere rationem ejus declinationis.

Quod spectat ad altitudinem poli, quae cognita debet esse, ut sciatur quaenam sit positio sphaerae respectu alicujus incolae, quae sit duratio dierum maximorum, quae stellae semper videri, quae vero nunquam apparere debeant.

Respondeo multipliciter esse viam qua detegi potest: solis enim et stellarum ope cognoscitur.

Supponatur quadrans circuli A.B.C. ad cujus centrum affixa remaneat regula, itaut illius extremitas possit facile moveri per totum arcum B.C. qui sit divisus in gradus et minuta. In hac regula extenduntur duae pinnulae seu lamellae E. F. ita perforatae, ut unius foramen alterius foramini directe respondeat.



Quando sol in puncto aequinoctiali versatur et proinde describit aequatorem, quadrans circuli sic praeparatus debet ita disponi, ut illius latus A.C. remaneat parallelum horizonti, arcus vero B.C. objiciatur soli per meridianum transeunti. Tum regula A.D. sensim attollatur, donec lumen solis transeat per foramina pinnularum, et haec regula ostendet in circumferentia quadrantis circuli altitudinem solis supra horizontem, quae numeranda erit a puncto C versus B. Cum autem tum temporis sol describat aequatorem,

habebitur etiam altitudo aequatoris, qua cognita facile cognoscetur altitudo poli, quandoquidem una est complementum alterius ad quadrantem circuli. V.g. Lutetiae Parisiorum, ubi elevatio aequatoris est 41 graduum aut circiter, elevatio poli est 49 graduum quoniam 41+49=90.

Aliis etiam anni temporibus mediante sole potest altitudo poli cognosci, modo solis cognoscatur declinatio, quae ad quemlibet anni diem determinatur in astronomicis ephemeridibus; nam si septentrionalis fuerit, detrahenda erit ex elevatione solis meridiana, residuum erit elevatio aequatoris; si meridionalis, addenda erit elevationi meridianae solis, summa dabit altitudinem aequatoris; in utroque casu constabit quae sit altitudo poli, V.g. si die 24 mensis maii observatur sol meridianus, illius altitudo erit 63 graduum aut circiter; illius declinatio septentrionalis deprehenditur esse viginti 22 fere graduum: hinc detractis illis 22 gradibus, supererunt 41, qui sunt altitudo aequatoris. unde concluditur altitudo poli.

De Stellis fixis.

Ptolemaici aggrediuntur etiam in suo systemate explicare phaenomena stellarum fixarum.

Duplex motus in stellis fixis deprehenditur, communis unus, alter proprius

Motus communis est ille quo simul cum omnibus corporibus coelestibus spatio 24 horarum ab ortu in occasum abripiuntur. hic motus omnibus hominibus semper fuit cognitus.

Motus proprius est ille quo feruntur ab occidente in orientem. hunc motum Hipparcus primus detexisse perhibetur 120 annis ante Christum natum. sed non convenit inter astronomos quo temporis intervallo absolvatur ille motus. ptolemeus qui 140 annis post Christum natum vixit, putavit intra 100

40 annos unum duntaxat gradum confici. hinc stellae fixae suum
absolvunt circulum intra 36000 annorum. Albategnius
qui scribebat 880 annis post Christum natum existimavit 66
tantum annos insumi ad unum gradum conficiendum. hinc
revolutio stellarum fixarum fiebat intra 2160 annos. Thico
Brahaeus, qui florebat anno 1486 a nativitate Christi voluit
unum gradum absolvi intra 70 annos, ac proinde ad hanc
revolutionem esse 25200 annorum. alii aliter sentiunt.

Motus communis dicitur a 1° mobili cujus ratione sphaerae omnes
rapiuntur ab ortu in occasum spatio viginti 4 horarum.

Motus proprius proficiscitur a peculiari quodam coelo cui affixae
supponuntur omnes stellae fixae.

Verum cum ex observationibus astronomicis in isto motu quandam
nosse varietatem et inaequalitatem existimaverint Ptolemaei,
ad illam explicandam finxerunt christallinos de quibus supra
diximus.

quando stellae comparantur cum aequatore, in ipsis observantur
ascensio, descensio et declinatio. idem dicendum est de sole.

Declinatio stellae, sicut et ipsius solis, est illius distantia ab
aequatore; estque vel septentrionalis, vel meridionalis. utraque
numeratur per arcum meridiani inter aequatorem et stell
am interceptum.

Ascensio stellae est arcus aequatoris cum quo stella ascendit
supra orizontem numeratus ab arietis initio, progrediendo
ad ortum. estque duplex, recta et obliqua.

Ascensio recta est arcus aequatoris comprehensus inter initium
arietis et punctum aequatoris cum quo stella oritur in sphaera
recta.

Ascensio obliqua est arcus aequatoris inter arietis initi
um arietis et punctum aequatoris cum quo stella oritur
in sphaera obliqua.

Descensio recta est arcus aequatoris comprehensus inter initium
arietis et punctum aequatoris cum quo stella descendit infra
orizontem in sphaera recta.

descensio obliqua est arcus aequatoris interceptus inter initium
arietis et punctum aequatoris cum quo stella descendit infra
orizontem in sphaera obliqua.

Observa: ascensio et descensio obliquae non sunt aequales,
nisi stella fuerit in aequatore: nam quodlibet aequatoris
punctum, tam in sphaera obliqua quam in recta remanet
dumtaxat duodecim horis supra horizontem; quare si stella
supra orizontem diutius remaneat quam duodecim horis,
punctum aequatoris cum quo supra orizontem ascendit, erit
infra horizontem, cum stella adhuc versabitur supra: contra
si minus quam duodecim horis stella remaneat supra horizon-
tem, punctum aequatoris cum quo ascendit, erit adhuc supra
horizontem, cum ipsa jam infra demersa fuerit.

Hinc patet differentiam ascensionalem esse arcum aequa-
toris, quo ascensio recta et obliqua inter se differunt. Quando
stellae considerantur relative ad eclipticam, dicuntur
habere latitudinem et longitudinem.

Latitudo stellae est arcus magni circuli transeuntis per
Eclipticae polos, qui intercipitur inter eclipticam et stellam.
septentrionalis est, si stella recedat ab ecliptica versus polum
arcticum; meridionalis vero si recedat versus polum antarcti-
cum. idem dicendum de luna caeterisque planetis.

Longitudo stellae est arcus eclipticae, qui intercipitur inter
initium arietis et stellam progrediendo versus ortum.
hic autem arcus determinatur per circulum latitudinis,
qui transiens per centrum stellae cadit perpendiculariter in
eclipticam. quando haec numeratur longitudinis continua-
bus, longitudo sideris dicitur continua; si vero fiat cum divisione
ac singulis signis, vocatur discreta. prior in usu erat apud
veteres, posterior usurpatur a recentioribus.

Stellae relative ad Solem spectatae dicuntur oriri et occidere

 heliace

Ortus Stellae heliacus fit quando Stellae, quae radiis solaribus immersa minime conspiciebatur, ex illis ita incipit emergere ut possit conspici.

Occasus Stellae heliacus fit quando Stella quae antea conspiciebatur, ita incipit immergi radiis solaribus, ob nimiam suam cum Sole propinquitatem, ut desinat prorsus apparere.

Stellae pro diversa magnitudine sua citius aut tardius emergunt vel occultantur solaribus radiis. quando Sol 12 gradibus in circulo verticali sumptis existit infra horizontem, Stellae primae magnitudinis conspiciuntur. ut vero detegantur Stellae 2ae magnitudinis, requiruntur tredecim gradus infra horizontem, et sic de caeteris servata proportione illarum magnitudinis.

Quando Stellae considerantur relative ad horizontem in ipsis distinguitur amplitudo ortiva et occidua; dicuntur etiam oriri et occidere cosmice et acronice.

Amplitudo ortiva est arcus horizontis comprehensus inter ortum aequinoctiorum et punctum horizontis, ubi Stella ascendit supra horizontem.

Amplitudo occidua est arcus horizontis comprehensus inter occasum aequinoctiorum et punctum horizontis, ubi Stella descendit infra horizontem.

Utraque duplex nimirum septentrionalis et meridionalis. utraque peritis utilis navigantibus in mari, qui cum non habeant lineam meridianam, ea utuntur ad inveniendam acus magneticae declinationem.

Stella cosmice oriri dicitur, quando simul cum Sole ascendit supra horizontem; si vero Sole oriente descendit infra horizontem, dicitur cosmice occidere.

Stella dicitur oriri acronice, quando Sole occidente ipsa supra horizontem ascendit; si vero simul cum Sole infra horizontem descendit,

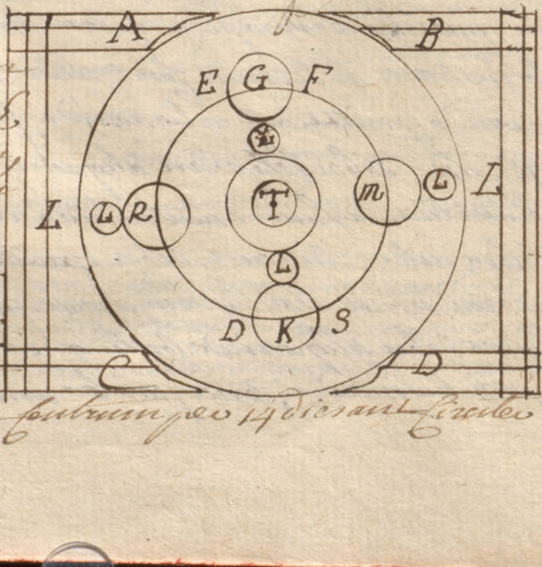
dicitur occidere acronice.

De Phaenomenis Lunae

Ut Ptolemaici explicent lunae phaenomena supponunt 1° caelum lunae singulis diebus motu primi mobilis ab ejus ab ortu in occasum, item motu proprio singulis propriis diebus tredecim gradus cum semisse conficiens in zodiaco ad ortum inluctantem. 2° lunam non immediate in caelo suo repositam, sed in circumferentia cujusdam epicicli, qui circa suum centrum spatio 14 circiter dierum revolvitur 3°. juxta illos pars superior epicicli movetur ab oriente in occidentem, pars vero inferior ab occidente in orientem. 4° quando luna nova, vel plena, seu conjuncta aut opposita soli, semper reperitur in inferiore sui epicicli parte; in quadraturis vero occupat partem superiorem. 5° denique lunam esse corpus sphericum, quod ex se non lucet. His suppositis sic explicant lunae phaenomena.

1° Luna motu p. mobilis abrepta debet quotidie circa terram revolvi ab ortu in occasum, sed tardius quam stellae fixae quia motu proprio interim 13 gradibus cum dimidio progreditur in plano zodiaci versus ortum: unde etiam facile intelligitur cur quotidie locum sui hortus et occasus imo et suum transitum per meridianum tam sensibiliter mutet.

2° ut explicent cur luna in conjunctione et oppositione semper sit perigea et celerius moveatur; in quadraturis vero apogea et lenius progrediatur, hanc nobis tradunt figuram.



Sit terra T. sit major circulus ABCD zodiacum exhibens; minor vero DEF representans lunae caelum quod movetur ab occasu in hortum, et in cujus circumferentia sit centrum G epicicli lunae L cui ipsa sit affixa. Sit sol immutilis epiciclus moveatur ab ortu in occasum circa suum centrum per 14 dierum circiter

 juxta numeros 1, 2, 3, 4. dum centrum Epicicli fuit in puncto L, luna soli conjuncta erit perigea, quia reperietur in parte inferiore sui Epicicli; deinde celerius movebitur, quia motus Epicicli hac in parte et motus cœli lunæ fiunt 2um eandem determinationem, ab occasu scilicet in hortum: per septem dies subsequentes centrum Epicicli veniet ad punctum h, luna in quadraturis posita fiet apogea, quia reperietur in parte superiori sui epicicli, et tardius movebitur, quia pars superior Epicicli et cœlum lunæ moventur 2um determinatione opposita. per septem dies subsequentes centrum Epicicli veniet ad punctum K, luna opposita soli fiet iterum perigea et celerius movebitur. si post septem dies centrum Epicicli reperiatur in puncto M, luna rursus in quadraturis posita fiet apogea et tardius movebitur. denique per septem dies luna cum epicicio suo revertetur ad locum unde digressa fuerat: verum cum sol ipse per totum illud tempus progressus fuerit 27 gradus ab occasu in hortum, ut luna fiat iterum nova et conjuncta soli, Epiciclus cum suo cœlo debet adhuc moveri per duos dies. Luna nunquam conspicitur stationaria seu retrograda, quia nimia est ejus velocitas.

3°. Quoniam luna per se non fulget, sed lumine accepto a sole, in conjunctione non potest a nobis conspici; quia pars illius radiis solaribus collustrata, soli non terræ obvertitur. in oppositione vero pleno fulget orbe, quia tota illius medietas collustrata ad terram convertitur: unde intelligitur qualiter quando cornicularis aliquando quadrata conspiciatur.

4°. luna debet eclipsim aliquando pati in plenilunio; cum enim luna distincta sit a sole, si terra reperiatur directe solem inter et lunam, debet opacitate sui corporis impedire ne radii solares ad lunam usque perveniant: porro id in plenilunio debet aliquando contingere: nam sol sub ecliptica perpetuo incedit, terra pariter remanet semper in ecliptica

plano, proindeque umbra terræ projicitur in eam plani Eclipticæ partem, quæ Soli diametraliter opponitur. Si igitur luna in plenilunio reperiatur in duobus nodis, sive ascendente sive descendente, immergetur umbræ terræ, ac patietur Eclipsim quæ major aut minor erit, prout terræ propior huic aut remotior; sed quia circulus, quem luna motu proprio describit, inclinatur supra planum Eclipticæ ac luna distantiam quolibet mense secat Eclipticam, hinc fit ut luna in plenilunio sæpe longe distet a suis nodis et non patiatur Eclipsim; sed hæc magis patebunt ex iis quæ dicemus in Systemate Copernicano

De phænomenis cæterorum planetarum

Cæteri planetæ sunt Venus, mercurius, mars, jupiter et Saturnus. Ptolemaici conantur etiam explicare phænomena illorum planetarum; quod ut assequantur supponunt 1º planetas illos motu 1.i mobilis singulis diebus ab ortu in occasum ita abripi, ut interea quilibet motu proprio sui cæli ab occasu in ortum feratur, suamque revolutionem diversis temporum intervallis absolvat; 2º circulos, quos describunt hoc motu, non esse terræ concentricos; 3º illos circulos inclinari supra planum Eclipticæ, alios magis, alios minus dispositi.

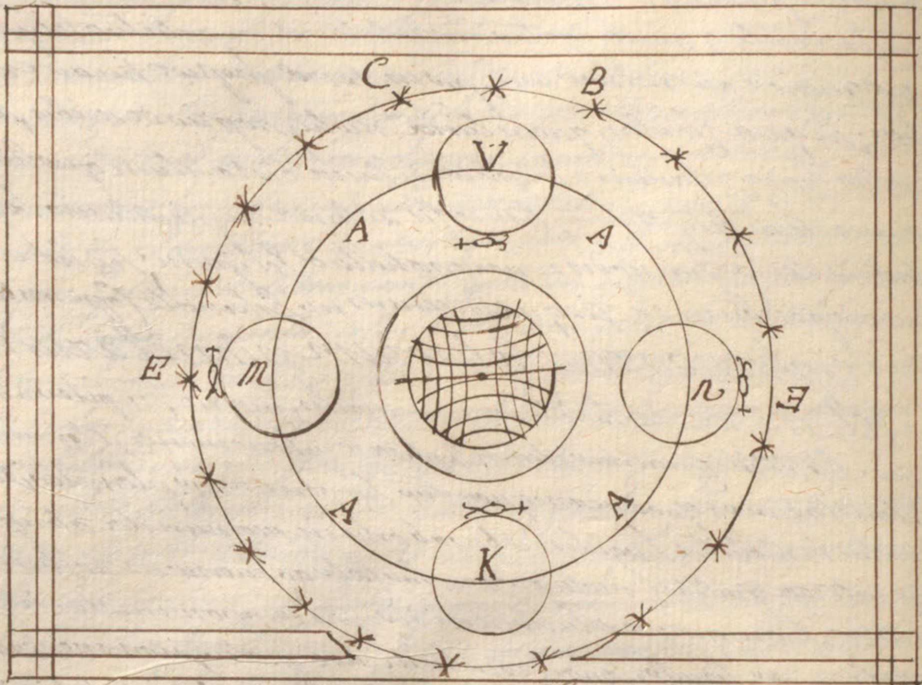
1º Omnes isti planetæ spatio viginti quatuor horarum debent revolvi circa terram ab ortu in occasum.

2º Non eodem temporis intervallo suos absolvunt circuitus ab occasu in ortum. hinc Saturnus spatio fere 30 annorum, jupiter 12, mars duorum, Venus & sol circiter annum; ac mercurius tres fere menses insumit.

3º Modo magis modo minus debent ad terram accedere, quo fit ut modo majores, modo minores, modo velociores, modo tardiores appareant.

4º Cum circuli quos motu proprio describunt, inclinentur diversimode supra planum Eclipticæ alii magis, alii minus, recedunt ab Ecliptica, v. g. mars recedit decem gradibus, contra jupiter duobus tantum.

 quod spectat directiones, Stationes et retrogradationes, sic illas explicant defensores Systematis Ptolemaici.



Sit terra A, cujus Centro describatur major circulus BC DE exhibens firmamentum, sit alter minor circulus FG H, orbita V. ☿ mercurii aut alterius planetae, cui addatur parvus circulus qui sit Epiciclus ejusdem planetae: dum mercurius a puncto K per L progreditur ad punctum M in superiore sui Epicicli parte, directus appellabitur, quia secundum signorum seriem, id est, ab occidente in orientem moveri conspicietur: dum vero a puncto M ad punctum N veniet, stationarius vocabitur, quia per satis longum temporis intervallum propter obliquitatem epicicli videbitur juxta eundem radium visualem A Z referri ad idem firmamenti punctum Z. postquam autem a puncto N per punctum O incipiet mercurius progredi ad punctum T in parte inferiori sui Epicicli, tunc dicetur retrogradus, quia movebitur contra seriem signorum, id est, ab ortu in occasum; denique dum ascendet a puncto T ad punctum

K vocabitur iterum stationarius, quia per multos dies ex motu 2ndo circa in S Reae referetur ad idem firmamenti punctum

Ri hac ratione epicyclorum explicantur in systemate Ptolemaico omnium planetarum directiones, stationes et retrogradationes, cum eo discrimine quod Venus et Mercurius sint directi, cum Sol reperitur ipsos inter et terram; retrogradi vero cum reperiuntur Solem inter et terram. Contra Mars, Jupiter et Saturnus sunt directi, quando Sol reperitur inter ipsos et terram; retrogradi vero quando terra reperitur inter ipsos et Solem.

Arcus retrogradationis Martis major est quam arcus retrogradationis Jovis, et arcus retrogradationis Jovis major est quam arcus retrogradationis Saturni; retrogradatio enim Saturni est septem graduum, Jovis decem, Martis duodecim et aliquando viginti. Apparentes horum planetarum diametri tempore retrogradationis augentur. Mars enim retrogradus sexies major apparet quam directus, Jupiter ter circiter. Saturnus bis fere conspicitur major. Saturnus saepius est retrogradus quam Jupiter, et Jupiter saepius quam Mars.

Observa in opinione Ptolemaicorum 1o. epicyclus Martis supponitur major epicyclo Jovis et suam tardius revolutionem absolvere. Epicyclus Jovis major dicitur epicyclo Saturni et suum tardius conficere circuitum. 2o. Epicycli Martis, Jovis et Saturni supponuntur moveri ab occasu in ortum in parte superiori, ab ortu in occasum in parte inferiori: dum e contra epicyclus Lunae movetur ab ortu in occasum in parte superiore et ab occasu in hortum in parte inferiore. Cur autem res ita se habeat, nulla afferri nec afferri potest ratio. Si neglecta physica et mechanica ptolemaici sat facile explicantur motus; quamobrem nihil necesse est diutius immorari in explicandis phaenomenis juxta istud systema, cum non modo physice sed etiam observationibus astronomicis contradicat. Itaque dic.

Conclusio

Sisthema Ptolemaicum admitti non potest.

Probatur: nam illud sistema non potest admitti, quod repugnat principiis mecanicis, physicis et observationibus astronomicis: atqui sistema ptolemaicum ita se habet.

1° repugnat principiis mecanicis. nam in mecanica principium est debere fieri machinam simplicissimam quae non impediatur inutilibus et supervacaneis partibus, alioquin aliquid fieret frustra et in detrimentum machinae: atqui in sistemate ptolemaico multae sunt partes inutiles et supervacaneae. Si quidem in isto sistemate quamplurimi admittuntur Caeli scilicet primum mobile, cristallini duo, Caelum fixarum, septem planetarum orbes, quibus affixi sunt totidem epicicli, quorum alii ab occasu in ortum, alii ab ortu in occasum moventur: atqui ista Caelorum multitudo et plurimorum Epiciclorum sunt prorsus inutilis et supervacanea; cum sine Circulis istis et epiciclis facile possint omnes planetarum explicari motus, ut infra patebit.

2° istud sistema repugnat principiis physicis. nam in eo sistemate pro principio sumitur uni eidem corpori multiplicem motum convenire non posse; hinc tot admittuntur Caeli, tot orbes, tot Epicicli, quot motus diversi conspiciuntur in planetis et stellis fixis: atqui falsum est uni et eidem Corpori multiplicem motum convenire non posse, ut constat plurimis experimentis; sic rota Currus duplici motu agitatur recto nimirum et circulari; aqua fluminis versus mare a centrum terrae fertur; immo juxta quosdam Ptolemaicos duplex deprehenditur motus in ipso Sole, diurnus et annuus: unde fit motus compositus, quem spiralem dicunt.

3° istud sistema repugnat observationibus astronomicis. nam astronomi observarunt 1° lunam esse aliquando perigeam in quadraturis; 2° martem perigeum fere quinquies esse propiorem terrae quam apogeum; 3° mercurium in



PTOLOMEE Mathematicien Celebre, surnommé par les Grecs tres diuin et tres Sage. il étoit de Peluse, il fit son sejour à Alexandrie en Egipte, dans le 2e. Siecle sous l'Empire de Marc Aurel Anthonin. il à Composé diuers Ouvrages dont le plus considerable et le plus fameux est son Sisteme du Monde.

A Paris Chez Vallet.

suo perigeo longius a terra distare, quam venerem in suo perigeo: 4.º denique Venus et mercurius quandoque sunt remotiores a terra, quandoque propiores quam ipse sol: atque omnes istæ observationes subvertunt et labefactant omnino systema Ptolemaicum; ergo etc.

Denique in systemate Ptolemaico durities et soliditas tribuitur corporibus cœlestibus; atque 1.º nullus animo concipere potest quomodo corpora, quæ singulis diebus a 1.º mobili circa terram abripiuntur, dum variis iisque contrariis motibus feruntur, solida et dura remanere possint; frangi enim et comminui deberent. 2.º corpora quæ lumen ad magnam distantiam transmittunt, fluida sunt non dura, alioquin poros et meatus illorum corporum ad tantam distantiam deberent in directum perforare, ut lumen transmitterent, quod adversatur experientiæ. sic enim vitrum, quantumvis fuerit, vel plurimæ vitri laminæ simul conjunguntur, viam intercludunt lumini. 3.º illa cœlorum durities et soliditas stare non potest cum iis observationibus quibus constat mercurium et venerem modo supra modo infra solem reperiri.

Dices ad probandam cœlorum soliditatem hæc verba leguntur Job capite 37 versu 18 tu forsitan cum eo fabricatus es cœlos, qui solidissimi quasi ære fusi sunt; ergo etc.

Nego consequentiam. ratio est quia illa verba nullius sunt authoritatis ad probandam cœlorum soliditatem et duritiem: non enim sunt authoris sacri seu ipsius Job, sed alterius nimirum Elius Jobum alloquentis qui ipse reprehenditur fuisse a Deo capite sequenti v. 2.º his verbis quis hic iste involvens sententias sermonibus imperitis.

Instabis cœlum c. 1.º genesis v. 6.º et alibi vocatur firmamentum; atqui id dici nequit nisi cœli sint solidi et duri; ergo etc.

sexto minorem. nam in interpretibus scripturae nomine firmamenti non intelligitur corpus solidum et durum sed corpus stabiliter et permanenter expansum; quod nomen hi tam propter constantiam et perpetuum interstitium aethereae substantiae inter stellas et planetas interjectum; tum quia constanti, perpetua et uniformi varietate omnes illius fluidi et corporum quae ipsi innatant motus peraguntur.

De Systemate Copernicano.

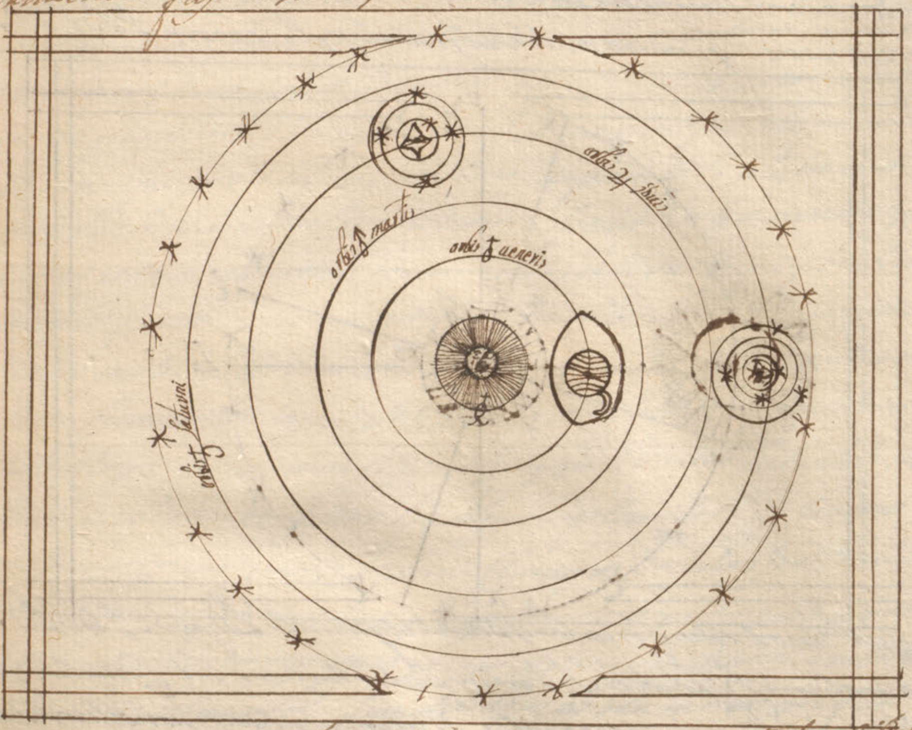
Illud Systema ita fuit nuncupatum a Nicolao Copernico Thorunensi canonico in Polonia, qui in ipsa hypothesi perficienda et stabilienda, per 30 annos, scilicet ab anno 1500 ad annum 1530 incubuit. illius systematis non primus fuit author Copernicus. longe ante ipsum placuerat Pitagorae; ferturque Aristarchus Samius circa terrae mobilitatem convenisse cum pitagoricis, sed quia dein observationes astronomicae et experimenta hoc hypothesim perfecta removerant usque ad tempora Copernici. hanc autem ejus modi.

Sol in medio nostri vorticis ut stella fixa constituitur immotus motu quidem translationis sed nihilominus agitatur motu fluiditatis et vertiginis circa se ipsum. solem proxime ambit mercurius, qui spatio pene trimestri circa ipsum volvitur, quamvis ad id quatuor videatur insumere menses circiter. tum sequitur venus, quae intra septem menses cum dimidio circiter circuitum absolvit; attamen illius revolutio videtur tre novemdecim mensium. postea venit terra, quae motu annuo circulum describit circa solem, dum singulis diebus spatio 24 horarum circa se ipsam revolvitur. terra autem habet peculiarem vorticem in quo tanquam in ellipsi luna intra mensem velut satelles circa terram fertur. orbitam terrae excipit circulus martis quem mars spatio duorum fere annorum percurrit. succedunt jupiter et saturnus, itaut jupiter suum absolvat circu-

lum

intra duodecim fere annos, saturnus vero fere circumcirca 30 annos in percurrendo suo circulo. Circa jovem variis locorum ac temporum intervallis quatuor lunulae seu satellites circum aguntur, quinque vero circa saturnum giram.

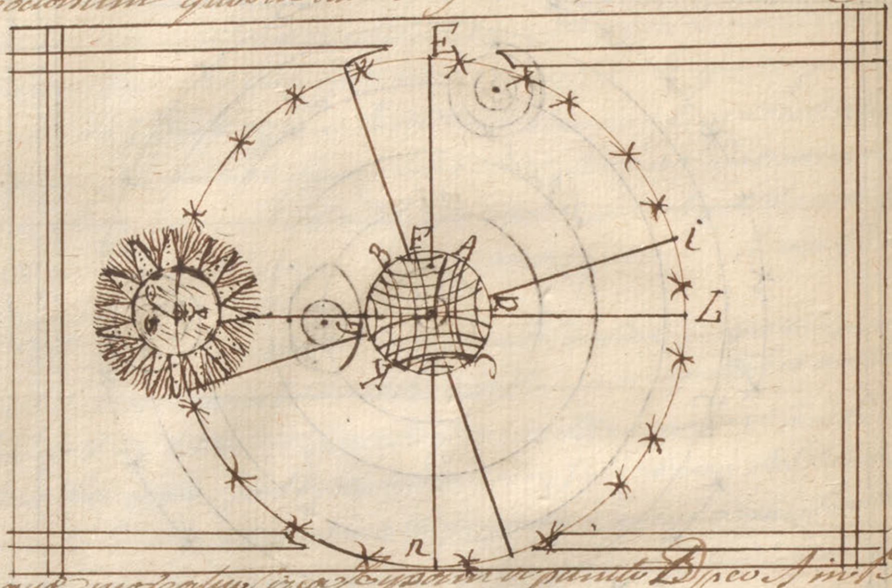
Quod spectat ad stellas fixas, concipiuntur in illo systemate tanquam totidem soles quibus suus est vortex nostro fortasse plane similis. Sed tanta est illarum stellarum a nobis distantia, ut circulus quem terra per annum circa solem describit, se habeat instar puncti respectu earum stellarum. Haec omnia exhibentur figura subsequenti.



Ita porro in illa hypothesi mirum est quanta facilitate sine epicyclis cristallinis et circulis excentricis omnia phaenomena explicentur. Sed ut id fiat, addi debent huic hypothesi vortices quos excogitavit Carthesius, de quibus infra dicemus.

Vortex autem hic ingens materiae fluidae immane dolium quae tota volvitur circa commune quoddam centrum ab occasu in ortum, cujus motu omnes planetae ipsi innatantes feruntur in eamdem determinationem.

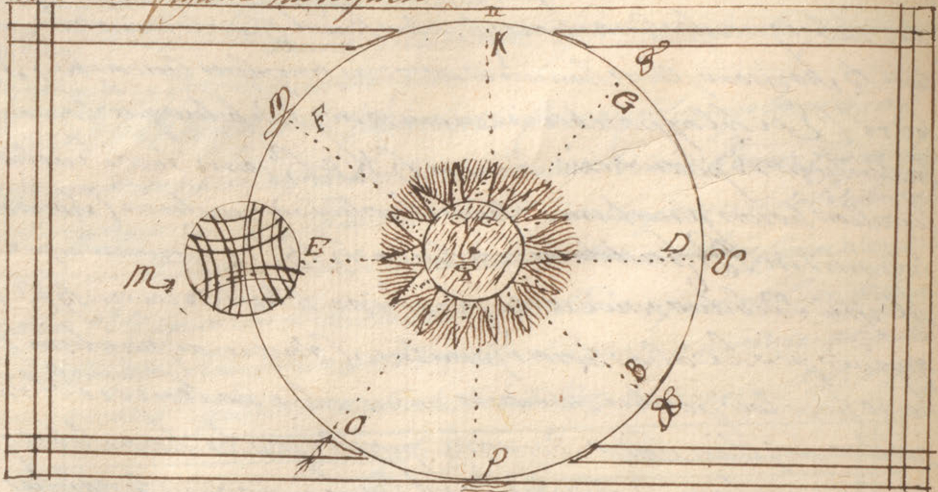
1° Singulis diebus sol cum stellis fixis et caeteris planetis ab ortu in occasum moveri videtur, quia dum terra circa solem motu annuo fertur, singulis diebus circa se ipsam revolvitur ab occasu in ortum: porro terra non potest revolvi circa se ipsam spatio 24 horarum ab occasu in ortum, quin sol et caetera sidera eodem temporis intervallo videantur moveri ab ortu in occasum. quod in oculis subjicitur. Sit terra ABCD,



quae moveatur circa se ipsam a puncto D per A in B. punctum H exhibeat solem in centro vorticis. Sit circulus EIKnL, qui repraesentet firmamentum. ponatur homo in puncto A, cujus Zenith sit E, nadir n, horizon HBDL. ille homo conspiciet solem orientem in puncto H; sed si intra spatium unius horae motu vertiginis terra punctum A simul cum homine transferatur ad punctum F, horizon illius hominis non amplius erit linea HBDL,

sed linea KGI, sicque sol ipsi videbitur ascendisse supra
horizontem suum arcum qui debet esse 15 graduum. Si pro quin
que subsequentes horas transferatur simul cum homine ad punc
tum B, horizon illius hominis non erit amplius linea KGI,
sed LCE, et sol apparebit in meridiano, videbiturque homini
existenti in B percurrisse arcum HKC; jam vero si intra
sex alias horas punctum B transferatur ad punctum C, horizon
hominis in C constitutus erit linea HBD, proindeque
sol ipsi videbitur occidere et percurrisse totum arcum HKCL.
quando per sex alias horas punctum C veniet ad punctum D,
homo in eo loco positus mediam numerabit noctem, et sol ver
sabitur in illius nadir. Denique quando per sex horas subseq-
uentes punctum D redierit ad A, homo in eo puncto positus
iterum conspiciet solem orientem in puncto H, atque adeo sol
ipsi videbitur motus circa terram spatio 24 horarum, quam
quam revera immotus remanserit, et terra ipsa per illud
tempus circa se ipsam mota fuerit. Ille motus ab astronomis
dicitur motus solis verus, seu apparens; nam illae duae voces
sunt sinonimae apud illos, ut supra diximus. Ope solaris
horologii cognoscitur ille motus, quod dictum est de sole, illud
idem dici debet de caeteris sideribus et planetis. Si homo
motu uniformi navis secundum flumine delatus, videt in littore
arbores et edificia moveri, se ipsum vero quiescere, quamvis
haec immota remaneant, et ipse in rei veritate moveatur.
2° Non solum sol singulis diebus ab ortu in occasum ferri
videtur cum caeteris planetis, sed etiam motu quodam proprio per
idem temporis spatium regredi videtur ab occasu in ortum juxta
unum fere sui circuli gradum. Illud autem facile explicatur
in systemate Copernicano. Dum scilicet terra circa se ipsam
revolvitur spatio 24 horarum, ut supra explicatum est, ipsa

56. interim unum fere gradum conficit sui circuli circa Solem hoc
patebit ex figura subsequenti.



Sit Sol A in centro Vorticis. Sit terra in puncto B sui circuli,
quod punctum supponitur respondere 1.o gradui arietis, sol
apparebit in puncto C 1.o gradu librae; itaque dum terra
volvendo circa se ipsam percurrit omnes arietis gradus,
sol motu contrario ab occasu in ortum videbitur percurrere
gradus librae; et cum terra venerit ad punctum D, quod res
pondet 1.o gradui ipsius tauri, sol referetur ad locum sibi oppositum
E primum scilicet scorpionis gradum. quando terra perve
nerit ad punctum K, primum graduum geminorum, sol vide
bitur ingressus ad punctum O primum gradum sagittarii et sic
de caeteris; atque adeo dum motu annuo terra describet
suum circulum B D K &c. circa solem, conficiendo unum
fere gradum singulis diebus, sol ipse licet immotus videbitur
percurrere omnia Zodiaci signa, motu quidem ab occasu
in ortum hoc ratione facile explicabitur motus annuus
solis, qui in systhemate ptolemaico concipi non potest. Ille
motus dicitur ab Astronomis motus proprius Solis, quem
quam totum sit in terra, non vero in sole, qui semper remaneat

in Centro Vorticis in motu: motu translationis.

Ex illo terrae motu annuo circa Solem intelligitur, cur stellae fixae celerius moveantur ab ortu in occasum, quam Sol.

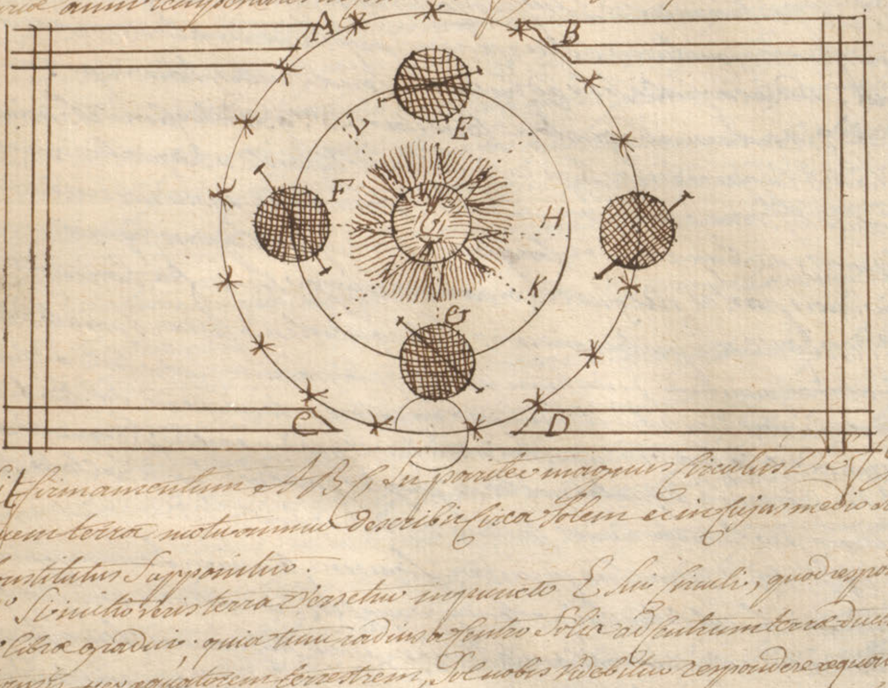
3°. in Sole haec tria observantur phenomena. 1°. diutius immorari videtur in percurrendis sex signis septentrionalibus, quam sex meridionalibus; 2°. dum versatur in signis septentrionalibus, remotior est a terra, quam in signis meridionalibus; 3°. perigeus velocius moveri videtur, quam apogeus: atqui haec tria phaenomena facile possunt explicari, in eo enim quod Sol diutius immorari videatur in signis septentrionalibus, satis erit quod in signis meridionalibus terra diutius remaneat: atqui potest intelligi quomodo terra diutius remaneat in signis meridionalibus. nam quando terra producta fuit a Deo, potest supponi posita extra locum in quo fuisset in equilibrio cum pari volumine fluidi ambientis, idem collocata in loco a centro remotiori, quam par erat: sed hoc posito statim terra fuit repulsa versus centrum ab etherea substantia, in qua major erat motus circularis: postquam autem ad locum equilibrii pervenit, descendens celerius propter gradum motus acceptos a repetitis ethereae substantiae ictibus, transgressa fuit locum equilibrii et propinquius quam oportebat accessit ad centrum; deinde communicatis paulatim illis gradibus fluido dividendo, ei in quo minor erat vis centrifuga, cepit postea motu circulari attolli et ascendere ad locum equilibrii. jam vero ubi hunc attigit ascendendo locum, propter gradus quos acquisivit recedendo a centro, debuit illum transilire et ad eum pervenire locum in quo primum fuerat producta, et ex quo iterum repulsa est: atque adeo terra a 1°. suae productionis tempore varios exercet istos reditus, qui uno semper anno absolvuntur. unde patet causam

vibrationum terræ cæterorumque planetarum circumsum materiæ cœlestis in restituatur æquilibrium, tum sequi motum velocissimum eorum debere in puncto æquilibrii quod æqualiter distat ab aphelio et perihelio, lentissimum vero in istis aphelio et perihelio.

Hinc sequitur 1.º terram modo hoc perihelium, modo aphelium, maximum, id est, aliquando soli propiorem, aliquando ab ipso remotiorem; sic sol modo apogæus, modo perigæus nobis apparet, ita ut quædam in ejus apogæo et perigæo deprehendatur variatio, quia itus et reditus terræ non omnino coincidunt cum omnino terræ motu circa solem, sed sunt paulo longiores. Hanc ob rem loca apogæi et perigæi solis moventur cum serie signorum. 2.º quando terra reperitur in loco qui vicinior est centro, id est, soli, tunc versatur in fluido, quod breviori temporis intervallo suum absolvit circulum, quam fluidum in quo reperitur dum est in aphelio, id est, remotior a sole; sicque majorem sui circuli portionem unoquoque die describit. Cum autem motus terræ in solem transferatur, sol singulis diebus nobis videri debet majorem sui circuli annui portionem describere. Sed tunc temporis sol apparet in signis meridionalibus: quare videtur hæc signa celerius percurrere. Contra quando terra in aphelio, id est, cum versatur in loco remotiore a sole, minorem saltem relative sui circuli annui partem unoquoque die describit; proindeque sol nobis e terra spectantibus videri debet pro eodem temporis spatio minorem sui circuli portionem conficere. Cum autem sol tunc appareat in signis septentrionalibus, videri debet hæc signa lentius percurrere; hoc in systemate Copernicano bene explicatur 1.º cur sol diutius immorari videatur in signis septentrionalibus, quam in meridionalibus; 2.º cur in septentrionalibus est terra remotior, quam in meridionalibus; 3.º denique cur perigæus videatur velocius moveri, quam apogæus.

Observa eodem modo proportione servata explicari debere aphelia et perihelia cæterorum planetarum.

4.º hæc tria adhuc singulis annis observantur phænomena 1.º Sol
videtur digredi ab æquatore versus utrumque polum respective tribus
gradibus cum triginta minutis &c. 2.º variæ nobis sunt tempestatum
vicissitudines 3.º dies noctibus modo sunt æquales, modo inæquales:
atq. hæc tria in hypothesi Copernicana facile explicantur. nam
terra ita volvitur motu annuo circa Solem et diurno circa se
ipsam, ut semper habeat suum axem inclinatum supra planum
Ecliptica seu æquatoris Solaris sub angulum 23.um graduum
cum 30.a circiter minutis, eumque axem per totum annum retineat
sibimet parallelum: atq. hoc posito facile explicantur accessus et recessus
Solis ab æquatore, dierum et noctium æqualitas et inæqualitas, denique
variæ anni tempestates ut constat ex figura subsequenti.



Sit firmamentum ABCD, sic pariter magnus circulus EFGH,
quem terra motu annuo describit circa Solem in cujus medio Sol
constitutus supponitur.
1.º Si initio veris terra versetur in puncto E sui circuli, quod respondet
1.º Libræ gradui; quia tum radius a centro Solis ad centrum terræ ductus
transit per æquatorem terrestrem, Sol nobis videbitur respondere æquatori
magni vorticis in 1.º gradu arietis: cum autem æquator terrestris a nostro
horizonte secetur in duas partes æquales, hinc initio veris dies æquantur
noctibus.
2.º Si post tres menses subsequentes terra transferatur a puncto E ad
punctum F initium capricorni, tunc propter inclinationem axis
terræ, radius a centro Solis ad centrum terræ ductus transibit per locum

60 distantem ab æquatore terrestri 23is gradibus cum dimidio, sicque Sol apparebit in tropico Cancri totidem gradibus ac minutis distante ab æquatore magni vorticis, et tunc incipiet apud nos æstas, dies que non amplius erunt æquales noctibus, sed multo longiores quia horizon secat tropicum Cancri in duas partes inæquales, quarum major portio sit supra horizontem.

3°. Si per tres menses subsequentes terra a puncto [illegible] ad punctum [illegible] initium arietis veniat, quia tunc radius a centro Solis ad centrum terræ ductus transit iterum per æquatorem terrestrem, idcirco Sol videbitur iterum respondere æquatori magni vorticis in 1° gradu libræ, sicque incipiet apud nos autumnus, et dies iterum noctibus erunt æquales, quia in duas partes æquales æquator ab horizonte secatur.

4°. Si per tres menses subsequentes terra a puncto [illegible] ad punctum [illegible] transferatur, initium scilicet Cancri, propter inclinationem axis terræ, radius a centro solis ad centrum terræ ductus, transit per eum terræ distantem ab æquatore terrestri 23is gradibus cum 30. minutis, idcirco sol apparebit in tropico Capricorni distante ab æquatore magni vorticis totidem gradibus et minutis, atque tunc apud nos erit initium hyemis, noctesque erunt longiores diebus, quia tropicus Capricorni secatur in duas partes inæquales, quarum major sit infra horizontem.

5° denique Si per tres menses subsequentes terra a puncto [illegible] transferatur ad punctum [illegible] initium libræ, quia radius a centro solis ad centrum terræ ductus transibit iterum per æquatorem terrestrem, Sol videbitur respondere æquatori magni vorticis in 1° gradu arietis, sicque redibit ver et dies erunt æquales noctibus propter rationes supra allatas, quod quidem per singulos annos contingere debet; hoc &c.

Observa 1°. dum terra percurrit Signum Cancri et signum Capricorni eamdem sensibiliter servat partem per multos dies obversam soli propter maximam eclipticæ obliquitatem respectu tropicorum; hinc fit quod sol tunc temporis videatur quasi stare et remanere per multos dies in eadem sensibiliter distantia respectu æquatoris terrestris.

2°. Dum terra motu annuo circa solem et diurno circa se ipsam volvitur, nonnisi accurate suum axem sibi servat parallelum, quia propter maximam fluidi mobilitatem cujus motu abripitur, leviter per vacillat. itaque polum astronomi hunc axem ita vacillantem ad fixas usque protensum supponatur, parvulum sibi describere autem,

circulum ab ortu in occasum intra 36000 annorum, ita ut unus
gradus illius circuli intra 100 annos conficiatur; sic censet ptolemaeus.
alii solum hunc circulum absolvi intra 49000 annorum, sic
statuunt tabulae alphonsinae. alii censent hunc circulum confici
spatio 25000 annorum, et haec est opinio copernici. albategnius
qui floruit post ptolemaeum, putat hunc circulum confici intra
23760 annorum; jam vero ex sistemate non potest ita motus ab ortu
in occasum, quin ille motus transferatur in fixas, et videantur
lentissimo illo motu progredi ab occasu in ortum: hac ratione expli
catur tardissimus fixarum motus.

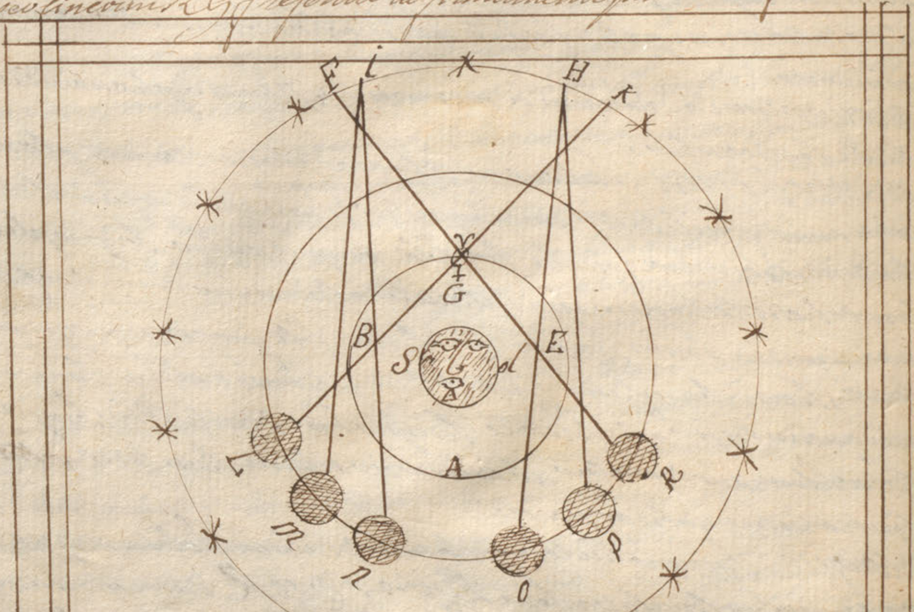
3°. quia in illa hypothesi aequator terrestris et ecliptica sese
intersecant in punctis, quae propter illam axis terrae vacillationem
mobilia sunt procedendo versus occasum, puncta aequinoxialia
debent ita mutari, ut progrediantur contra seriem signorum; ille
motus seu mutatio dicitur ab astronomis praecessio aequinoxiorum.
verum ex his omnibus patet tempus quo haec omnia absolventur,
nondum liquido constare, magisque accuratas adhuc desiderari
observationes, ut patet ex diversa hic recitata astronomorum
opinione.

quod pertinet ad venerem et mercurium, illorum phaenomena
facile explicantur.

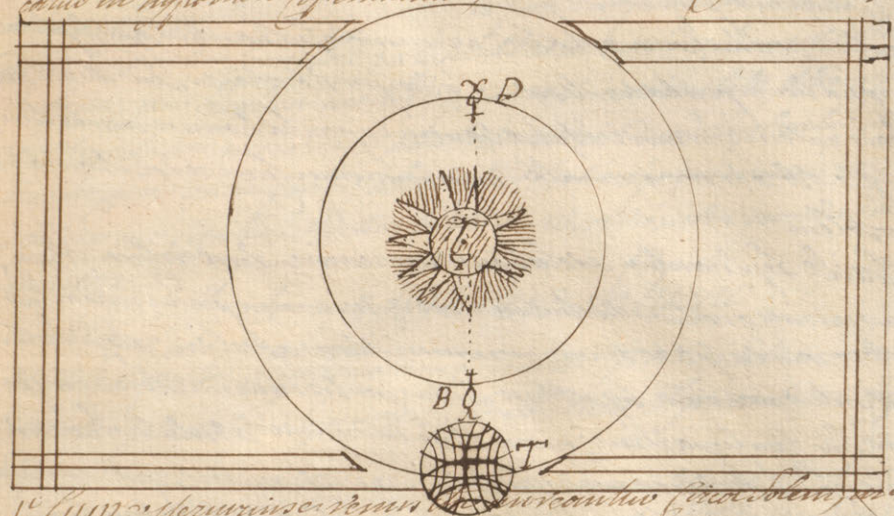
1°. directiones, stationes et retrogradationes illorum planeta
rum mira facilitate intelliguntur; sunt enim apparentes
tantum, et non verae, neque sic a sole conspicerentur. sed propter
terrae translationem ipsis planetis affinguntur: enim vero cum
mercurius et venus circulos describant soli propiores quam ipsa
terra, suos debent citius circa solem periodos absolvere. hinc est
quod quamvis in rei veritate semper sint directi, aliquo tempore
circa solem moveantur ab occasu in ortum sicut terra, attamen
contrarium nobis apparet.

itaque supponatur terra itinere suo circa solem, ut per-
agret in suo circulo partem L M et L O M K dum mercurius
totum percurrit circulum G B C D E. si terra reperiatur in
puncto L et mercurius in G, ipse conspicietur per lineam L G
K, et referetur ad firmamenti punctum K. si vero mercurius ad

punctum B et terra ad punctum M pervenerit, Mercurius cernetur per lineam MBH, et referetur ad firmamenti punctum H, atque quoniam juxta seriem signorum progressus videbitur, directus dicebitur. Jam vero si mercurius venerit ad punctum C et terra ad punctum N stationarius dicetur, quia conspectus per lineam NCH referetur ad idem firmamenti punctum scilicet H, ibique stare videbitur, et haec erit 1.a ejus statio. Quod si terra occupet locum O et mercurius veniat ad punctum D tunc videbitur per lineam OD I et referetur ad punctum firmamenti I, atque ideo appellabitur retrogradus, quia contra signorum seriem remeare judicabitur. Sed si terra existente in P, Mercurius fuerit in E stationarius censebitur, quoniam ad idem firmamenti punctum I referetur per lineam PEI, eritque 2.a ejus statio. Denique quando terra versatur in puncto R et mercurius in puncto G, iterum directus appellatur, quia 2.um signorum seriem progressus videtur, et per lineam RGF referetur ad firmamenti punctum F.



quod de mercurio explicatum est, idem intelligi debet de venere, sed cum eo tamen discrimine, quod illae mutationes rarius contingant in venere, quia plus temporis insumit in suo orbe perlustrando, quam mercurius.
2º. Mercurius et venus suum habent Apogaeum et perigaeum, ita ut in perigaeo sint terrae propiores quam ipse Sol, et in Apogaeo sint ipso Sole remotiores a terra; et tamen in perigaeo minores appareant quam in Apogaeo, contra ac ceteri planetae: atque hoc utrumque facile explicatur in hypothesi Copernicana, ut videre est in figura subsequenti



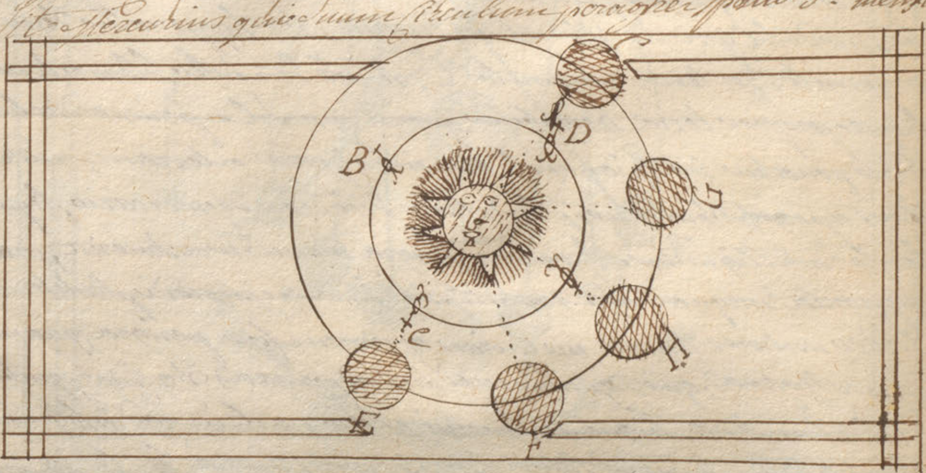
1º. Cum Mercurius et venus circumvolvantur circa solem, et suum circuitum absolvant citius quam terra, et illorum orbitam ambiat circulus terrae; necesse est ut modo solem inter et terram reperiantur, modo sol ipse sit illos inter et terram, v.g. supponatur venus in puncto B et terra in puncto T, venus erit inter solem et terram, sicque propior terrae versabitur quam ipse sol, et perigaea dicetur; si vero ponatur in P jam sol erit inter ipsam et terram, unde venus apogaea vocabitur; illud etiam dici debet de mercurio, sicque facile intelliguntur Apogaeum et perigaeum mercurii et veneris, praesupposita inaequalitate motus ipsius terrae et ejusmodi planetarum.
3º. ideo minores venus et mercurius apparent circa perigaeum, quam circa Apogaeum, quia quando accedunt ad perigaeum v.g. circa punctum B, obvertunt terrae exiguam sui emisphaerii partem radiis solaribus collustratam, hoc eo quod scilicet tunc temporis reperiantur fere inter

64-b solem et terram. Contra quando autem adhuc Apogeo, v.g. ad punctum D, sol fere medius est inter ipsos et terram: unde tota illorum emisphaeria radiis solaribus illustrata nobis obvertuntur; quapropter majores apparere debent in Apogeo, quam in perigeo.

Praeterea Apogaea et perigaea quae deprehenduntur in mercurio et venere, et quae professi sumus [illegible] eorum revolutionibus circa Solem, haec sunt etiam ipsa aphelia et perihelia, quia in majoribus his digressionibus, aliquando propius, aliquando longius a Sole distare observantur. Illa autem perihelia et aphelia eodem modo explicantur, quo explicata sunt aphelia et perihelia terrae, scilicet per vibrationes, seu itus et reditus. Loca autem ejusmodi apheliorum et periheliorum mutantur, quia illae vibrationes accurate non coincidunt cum revolutionibus circa Solem.

4.° Facile explicantur revolutiones mercurii et veneris circa Solem; v.g. mercurius qui tribus videtur insumere menses in percurrendo suo circulo, quamvis spatio trium mensium illum absolvat: atque id statim intelligitur in nostra hypothesi, scilicet per tres menses terra confecit quartam sui circuli partem; quare cum mercurius absoluta sua revolutione, ad eum locum unde profectus erat reversus est, ipsi unus adhuc mensis opus est, ut terram assequatur, nobisque videatur suam integram confecisse periodum, quod ut statim pateat.

Sit Mercurius qui suum circulum peragat spatio 3um mensi



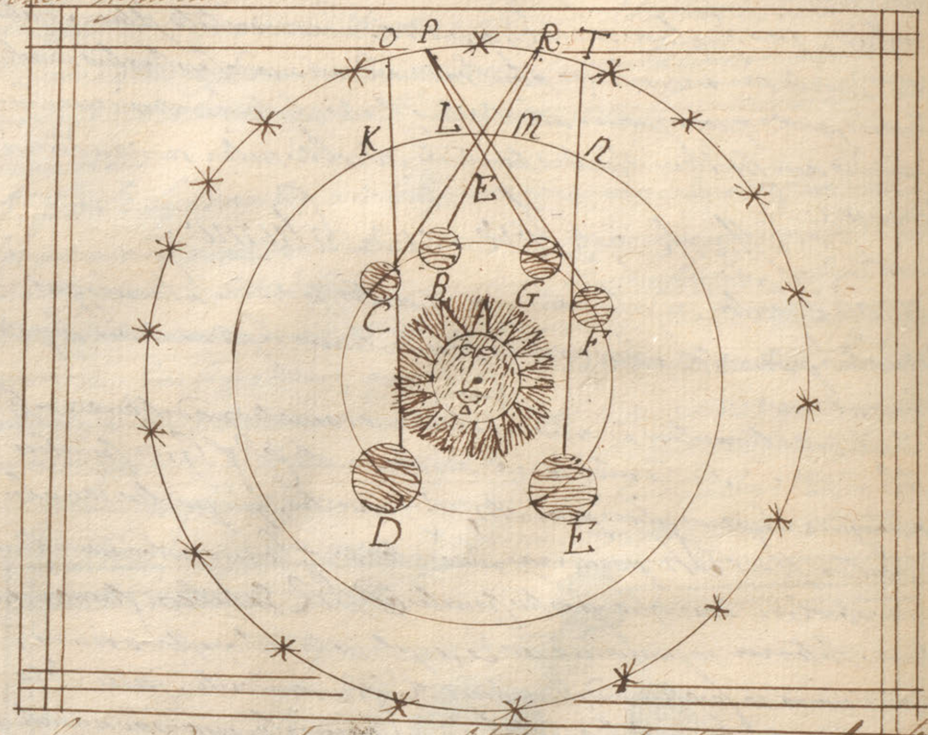
mensium, sic terra E, quo per illud spatium conficiet sui circuli portionem E F G H, ita ut, dum mercurius per 1um mensem a puncto C veniet ad punctum D, terra ex puncto E transferatur ad punctum F; deinde dum mercurius per alterum mensem transibit a puncto D ad punctum B, terra veniet a F ad G; denique dum per 3um mensem mercurius a puncto B redibit ad punctum C, terra perveniet ad punctum H; itaque mercurio adhuc opus erit uno mense, ut dum terra a puncto H veniet ad punctum I, ipse veniat post in punctum, ubi videbitur nobis conjunctus cum sole, atque adeo integram suam revolutionem confecisse per quatuor menses, quamvis in veritate illam spatio 3um duntaxat mensium absolvat. eodem modo explicatur revolutio veneris, quae quamquam absolvatur spatio septem mensium cum dimidio circiter, videtur tamen absolvi intra novendecim menses.

De Marte, Jove et Saturno.

Quod spectat ad phaenomena martis, jovis et saturni, qui dicuntur planetae superiores, facile etiam explicantur in hypothesi copernicana.

1.o ut intelligantur directiones, stationes et retrogradationes. Sit sol A. Sit circulus terrae annuus B E F G, et circulus alicujus e superioribus planetis, v.g. martis, cujus portionem sui circuli M K percurrat, dum terra suum integrum circulum absolvet. denique portio circuli Q S R exhibeat firmamentum. Si terra reperiatur in E, et planeta v.g. Mars in d, tunc mars refertur ad punctum C firmamenti. jam vero progrediatur terra a puncto E ad punctum F, et mars ad punctum M, tunc refertur ad partem firmamenti S per lineam F M S, sicque dicitur directus, quia videbitur progressus secundum seriem signorum ab occasu in ortum. deinde terra ab F ad G veniat, et planeta ad punctum L; is adhuc refertur ad punctum S per lineam G L S, atque adeo dicitur stationarius, eritque 1.o illius statio; sed si terra transierit in B et mars venerit in K,

hic referetur ad punctum firmamenti R per lineam B K R, et tunc apparebit regressus contra seriem signorum, scilicet ab ortu in occasum, quare retrogradus appellabitur. postea terra perveniat ad punctum C et mars ad punctum F, adhuc videbitur in R per lineam C F R, unde rursus stationarius dicetur, estque 2us. status, tertio denique quando terra ad punctum D migraverit et mars ad punctum H, referetur ad punctum O per lineam D H O, rursusque directus vocabitur, quia motus apparebit secundum seriem signorum ab occasu in ortum.



hoc modo propter inaequalitatem motus terrae et planetarum facile intelliguntur directiones, retrogradationes et stationes planetarum, quae, ut attendenti patet, non sunt verae, sed tantum apparentes: id autem in forma sic probari potest:

Conclusio.

Directiones, Stationes et retrogradationes explicari possunt in systemate Copernicano.

Probatur. nam vel agitur de planetis inferioribus, nimirum Venere et mercurio, vel de planetis superioribus, marte, jove et Saturno: atqui sive disputatio instituatur de planetis inferioribus, sive de planetis superioribus, facile explicatur quo pacto videantur aliquando directi, aliquando Stationarii, aliquando retrogradi.

1°. quidem illud facile intelligitur de venere et mercurio. nam isti duo planetae ita moventur circa solem, ut citius suam revolutionem absolvant, quam terra: atqui hoc posito venus v.g. debet aliquando videri directa, aliquando Stationaria, aliquando retrograda: nam posita inaequalitate revolutionis terrae et veneris circa solem, sol debet aliquando reperiri inter venerem et terram, venus debet existere aliquando in ea sui circuli parte, quae orientalis, vel occidentalis respectu solis; denique venus aliquando constituitur inter solem et terram; atqui quando sol reperitur inter venerem et terram, venus debet videri directa; quia respectu terrae movetur ab occasu in ortum, id est, secundum seriem signorum. quando vero venus constituitur in parte orientali sui circuli, tunc apparere debet Stationaria, quia describit eam sui circuli partem quae est valde obliqua respectu terrae, adeo ut accedit quasi per lineam rectam, unde per aliquot dies videtur respondere iisdem firmamenti partibus: idem accidere debet in parte occidentali, ubi 2°. fit Statio, quia tunc venus a nobis recedit velut per lineam rectam, propter maximam illius partis obliquitatem respectu terrae. denique quando venus reperitur inter solem et terram, debet fieri retrograda, quia celerius suum circulum percurrens, terram antecedit: hinc illius motus respectu nostri fit contra seriem signorum, id est, ab oriente in occidentem: illud idem

 dici debet de mercurio; hypothesi

2°. potest etiam explicari quomodo planetae superiores Mars,
jupiter et saturnus, modo directi, modo stationarii, modo retro
gradi appareant, non ita moventur circa solem; in terra citius
quam ipsi suum absolvat circulum. atq. hoc posito necesse est ut
sol aliquando reperiatur terram inter et planetas superiores,
aliquando terra existat in parte orientali vel occidentali sui circuli
respectu planetarum superiorum: denique aliquando terra repe
riatur inter planetas superiores et solem. porro quando sol repe
ritur inter planetas superiores et terram, planetae superiores,
v.g. mars debet videri directus, quia motus illius fit ab occasu in
ortum respectu nostri; quando terra reperitur in parte orientali
sui circuli mars videri debet stationarius, quia tunc terra propter
maximam illius partis sui circuli obliquitatem respectu Martis
ab ipso recedit quasi per lineam rectam; unde mars per multos
dies videri debet respondere iisdem firmamenti partibus. idem
contingere debet in parte occidentali, ubi fit 2a statio Martis quia
terra tunc describens partem accedit ad martem quasi per lineam
rectam. denique quando terra reperitur inter martem et solem,
mars debet conspici retrogradus, quia terra celerius percurrens suum
circulum ab occasu in ortum quam mars, relinquit martem post
se; unde mars videtur moveri ab ortu in occasum motu nimirum
terrae in ipsum translato, quo fit ut retrogradus dicatur. quod
dicitur de marte, illud idem dici potest de jove et saturno. Ergo
directiones stationes etc.
Jove

Obs. xxiv. ibi 1°. rarius contingere retrogradationes in marte quam in
et in jove rarius, quam in saturno 2°. arcus retrogradationum
esse majores in marte quam in jove et majores in jove quam
in saturno. hoc utrumque phaenomenon debet contingere
in hypothesi copernicana: cum enim Mars, in jove propius
terrae suas citius absolvat revolutiones quam jupiter et saturnus,
debet minus frequenter conjungi cum terra. deinde arcus
illius retrogradationum debent apparere majores propter
majorem ad terram propinquitatem, in saturno vero e contra

breviores esse debent propter nimiam a nobis distantiam.

Obs. 2.º mars non nunquam Gibbosus conspicitur, quia cum sit vicinior terrae, pars illius hemisphaerii quae a sole non illustratur, nobis sensibilis est, quod quidem contingit circa binum quadratum ejus aspectum: illud autem non deprehenditur in jove et saturno propter nimiam eorum a terra distantiam

2.º Apogaea et perigaea martis, jovis et saturni facile explicantur. si illi planetae modo propius, modo longius a terra debeant abesse: atque ex sola inspectione schematis copernicani patet illos planetas quandoque magis, quandoque minus a terra distare debere: cum enim vero illi planetae ita girant circa solem, in suis circulis complectantur terrae orbitam, et terra simul ipsa suam absolvat revolutionem, ut jam dictum est: atque hoc posito necesse est, ut interdum multo plus quam dimidia parte diametrorum suarum orbitarum a terra recedant, aut ad terram accedant; quod fit in apogaeis et perigaeis

Praeterea in illis planetis observantur aphelia et perihelia, quae explicanda sunt per librationes, quae sunt instar pendulorum, ut dictum fuit de terra; quod si in illis apheliis et periheliis quaedam deprehendatur mutatio, id oritur ex eo quod illae librationes non praecise conveniant cum revolutionibus illorum planetarum circa solem.

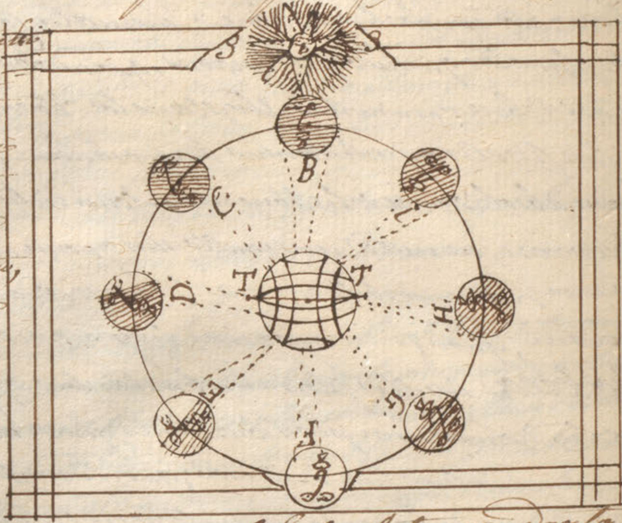
De Luna

Quod attinet ad lunam quae nobis multo propior est quam caeteri planetae, omnia illius phaenomena facile explicantur in systemate copernicano.

1.º Luna diurno motu videtur circa terram ab ortu in occasum, ut singulis diebus tredecim gradibus aut circiter versus ortum progrediatur, unamque revolutionem absolvat spatio unius circiter mensis: atque id facile intelligitur; siquidem luna concluditur in minore vortice terrestri, cujus fluidum intra mensem aut circiter abripitur circa terram: atque luna huic

 fluido mutatum hoc tempore spatio debet diurnam absolvere revo-
lutionem.

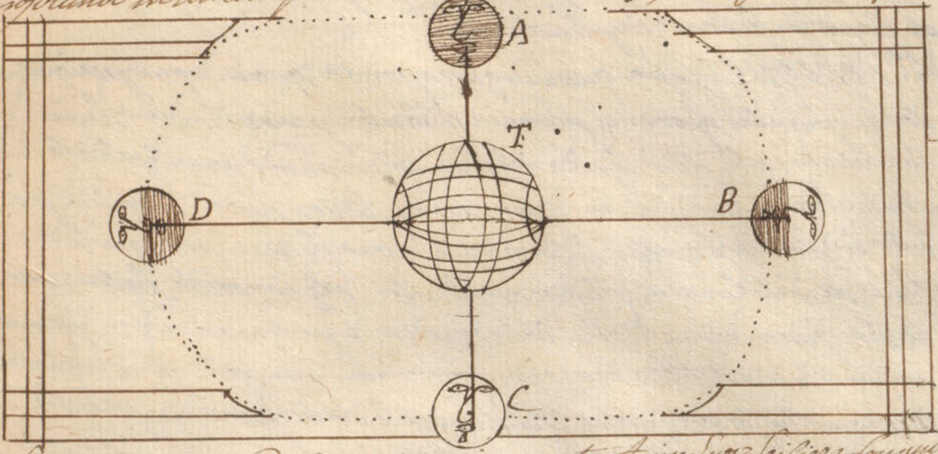
2°. Luna per intervallum unius mensis varias luminis phases,
id est modo nova, modo quadrata, modo plena, mox iterum quadrata
apparet: atque variae illae mutationes facile explicantur. ad hoc satis
est quod luna, utpote corpus opacum ac sensibiliter rotundum, pro
vario situ, quem habet in ordine ad solem ac terram, diverso modo
nobis obvertere debeat suum hemisphaerium radiis solaribus
illustratum: atque res ita se habere patet figura subsequenti.



Sit terra in centro sui vorticis, circa terram volvatur luna spatio unius mensis, dum luna erit in puncto C sui circuli, silens seu nova appellabitur, utpote cum sole conjuncta: si a puncto C progrediatur versus ortum quando erit in puncto D, apparere nobis incipiet et dicetur crescens; in puncto E vocabitur quadrata; in F accedet ad plenilunium; denique in puncto G pleno fulgebit orbe: unde plena vocabitur, cumque opposita soli deinde in puncto H incipiet decrescere; in I rursus dicetur quadrata, in K vocabitur decrescens, donec redeat ad punctum C ubi iterum nunc vocabitur nova.

3°. Luna celerius movetur in oppositionibus et conjunctionibus, quam in quadraturis: atque id explicatur in systemate Copernicano. scilicet vortex terrestris ellipticam seu ovalem figuram donatur, quia utpote inclusus in magno vortice solari, propter vim materiae magni illius vorticis, qua nititur recedere a centro versus circumferentiam, magis premitur 2um lineam quae a centro solis ducta versus circumfe-

centrum transire, per centrum terrae, quam 2.um determinationem huic lineae perpendicularem: atque posita ista figura facile intelligitur cur luna celerius moveatur in oppositionibus et conjunctionibus, quam in quadraturis: etenim vero luna in oppositionibus et conjunctionibus reperiri debet in minori diametro suae ellipseos; atque ibi fluidum cui innatat celerius fluit propter canalis coarctationem; ergo luna in illis locis posita debet velocius agi, ut in praesenti figura.



Siquidem quando luna est in puncto A, in sua scilicet conjunctione cum sole, et in puncto C in sua oppositione, tunc versatur in minori diametro, ubi angustior est alveus per quem transire debet fluidum cujus motu abripitur; contra reperitur in quadraturis in punctis B et D, ubi multo latior est canalis ellipticae substantiae.

4°. Luna quinque aut circiter gradibus digreditur hinc et inde ab ecliptica, itaque ejus nodi seu intersectiones sunt mobiles contra seriem signorum, id est, ab ortu in occasum: atque illud potest explicari si luna supponatur producta in loco distanti ab ecliptica quinque gradibus aut circiter. nam in ista hypothesi, cum majorem vim habuerit quam materia in qua producta supponitur, et cum alioquin corpora quae majorem habent vim, debeant disponi circa planum eclipticae, ubi major est agitatio et motus circularis, luna debuit ad eclipticam accedere; quia vero accedendo multos acquisivit gradus motus, debuit ultra eclipticam progredi usque ad locum

distantem ab Ecliptica quinque cum circiter gradibus, quo in loco non remaneret propter nimium suum motum circularem: unde redire ad eclipticam, quam iterum transiliret, sicque in istis librationibus perseverat a tempore suae productionis. Cum autem istae librationes celerius absolvantur, quam una lunae revolutio circa terram, ideo intersectiones Eclipticae, quae nodi dicuntur, observantur ab astronomis moveri contra seriem signorum, ad hoc, ab ortu in occasum: hinc fit quod singulis mensibus non contingunt Eclipses solis in novilunio, et lunae defectiones in plenilunio.

5.o denique luna quandoque apogaea, quandoque perigaea est, ita ut puncta apogaei et perigaei videantur progredi secundum seriem signorum: atqui illud explicari debet eodem modo, quo explicata sunt aphelia et perihelia ipsius terrae, scilicet luna potest dici producta in vortice terrestri ultra locum in quo fuisset in aequilibrio cum pari volumine fluidi ambientis: atqui hoc posito statim intelligitur qua ratione debuerit descendere et postea ascendere: quoniam autem ejusmodi librationes non finiuntur accurate cum menstruo lunae motu circa terram, sed tempore diuturniore, puncta apogaei et perigaei lunae sunt mobilia secundum seriem signorum.

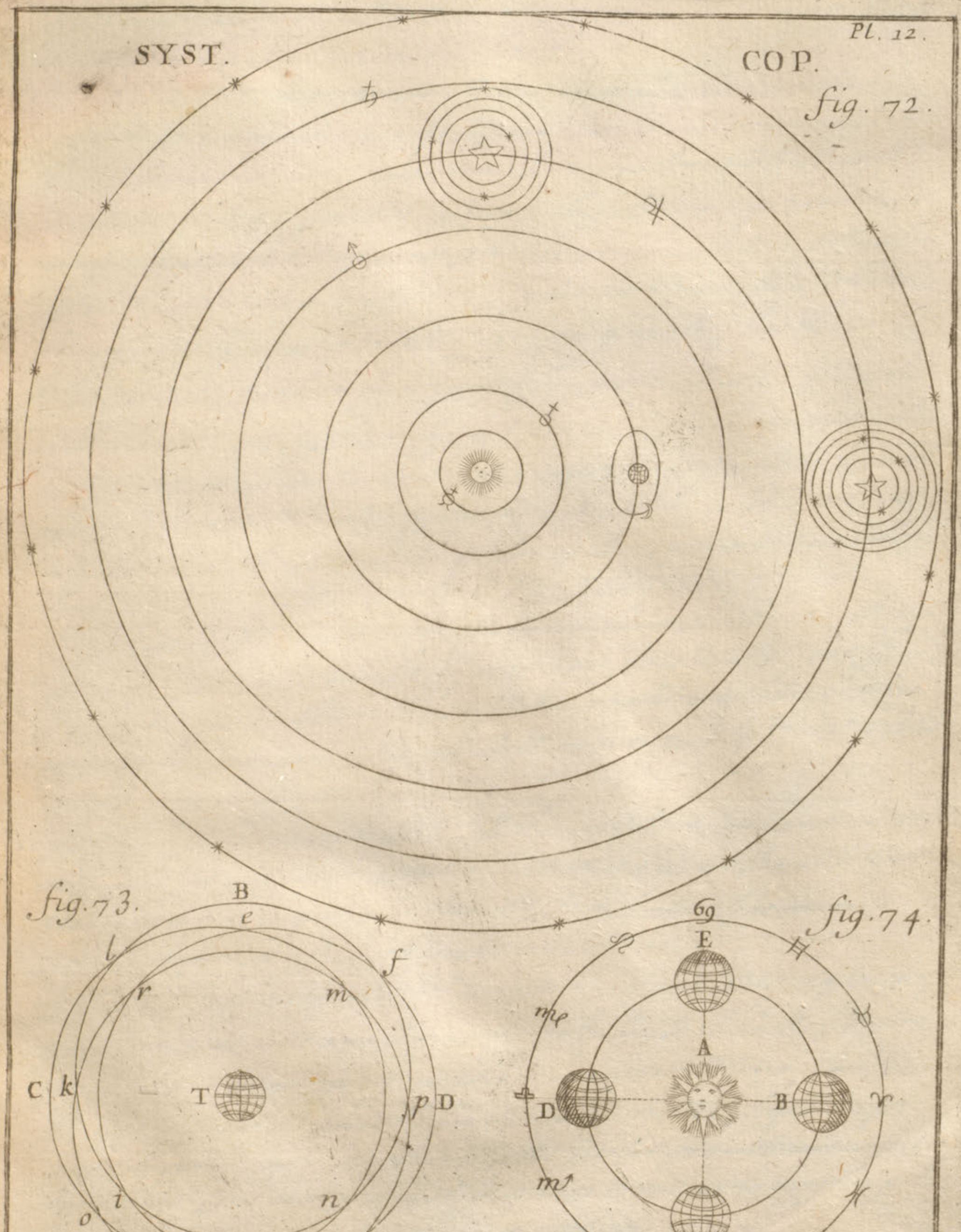
Ex iis omnibus patet in systemate Copernicano posse explicari saltem praecipua phaenomena quae observantur, tum in planetis, tum in stellis fixis; proindeque admitti debere istud systema. itaque sit

Conclusio

Admittendum est systema Copernicanum.

Probatur: nam admittendum est systema quod conforme est observationibus astronomicis, mecanicis legibus et principiis physicis: atqui systema copernicanum ita se habet.

1.o conforme est observationibus astronomicis. ad hoc enim satis est quod nulla possint proponi phaenomena, quae huic systemati repugnent, et quae praecipua videntur, explicentur mira cum facilitate: atqui rem ita se habere patet ex supra dictis, percurrendo singula planetarum et stellarum phaenomena, motum



Pl. 12.
SYST.
COP.
fig. 72.
fig. 73.
B
e
l
f
r
m
C
k
T
p
D
o
i
n
g
h
A
fig. 74.
E
A
D
B
C
Chez Hecquet ruë S. Jacques.

scilicet diurnum et annuum solis caeterorumque planetarum directiones stationes et retrogradationes nec non alia phaenomena quae in caelestibus spatiis observantur. ergo &c.

2º Conforme est mecanicis legibus: nam haec est generalis et principua mecanices lex, fieri debere machinam omnium simplicissimam quae maximam servet uniformitatem, nec inutilibus gaudeat partibus: atqui tale est systhema Copernicanum. in ipso enim rejicitur numerosa caelorum multitudo, tolluntur Epicicli, nulla caelorum soliditas, centra vorticum sunt totidem soles, quibus suis sunt planetae circa ipsos girantes; ergo &c.

3º denique convenit cum principiis phisicis, simulac adversatur legibus motus: atqui systhema Copernicanum nullis adversatur legibus motus, immo in ipso constanter observatur principium istud generale quidquid circulariter movetur singulis momentis nititur recedere a centro sui motus, et quidem eo vehementius, quo fortius movetur; ergo &c.

Solvuntur objectiones.

Objicies 1º Constat solem moveri singulis diebus ab ortu in occasum: atqui in systhemate Copernicano non movetur: ergo &c.

Dist. maj. constat solem singulis diebus ab ortu in occasum moveri apparenter con. maj. in rei veritate nego maj: atqui dist. pariter minorem nego consequentiam.

itaque licet in rei veritate sol sit in centro vorticis, et non moveatur motu translationis, attamen videri debet moveri singulis diebus ab ortu in occasum, quia, ut dictum est, terra spatio 24 horarum circa se ipsam revolvitur ab occasu in ortum.

Instabis sol in rei veritate movetur, si quandoque propior, quandoque remotior a nobis existat; atqui ita se habet, siquidem per hiemem ad nos propius accedit, quam per aestatem: ergo &c.

Distinguo majorem sol movetur in rei veritate, si quandoque propior, quandoque remotior a nobis existat per motum in ipso existentem con. maj. per motum ipsius terrae nego maj. atqui dist. pariter min. nego consequentiam.

Itaque neque sol accedit ad terram neque ab ipsa recedit proprie sed potius terra quemadmodum supponimus per varios itus et reditus ad solem accedit et ab ipso recedit. Cum autem ipsum terrae motus in solem transferri soleat, hinc fit quod sol videatur moveri et aliquando nobis fieri propior, aliquando remotior per motum sibi proprium.

Ins. Si accessus et recessus terrae a sole fieret per varias vibrationes, deberet contingere in ipsis terrae vibrationibus, quod accidit in vibrationibus funependulorum. atqui vibrationes funependulorum ita fiunt ut pedetentim imminuantur et tandem omnino desinant; ergo et a pari vibrationes terrae ita fieri deberent ut pedetentim imminutae sint, cumque incepere ab initio mundi nulla amplius esse deberent neque terrae neque planetarum caeterorum aphelia et perihelia; ergo &c.

Resp. neg. paritatem. Est disparitas inter vibrationes funependulorum in aere nostro, et vibrationes terrae atque caeterorum planetarum. Hinc quod dum funependula utrumque suarum vibrationum arcum describunt in nostro aere, premuntur versus centrum terrae proindeque post multos itus et reditus moveri desinunt, quia adest causa utrinque premens versus terrae centrum; res vero longe aliter se habet respectu terrae et caeterorum planetarum, siquidem eadem non est causa, quae ipsos pellit et repellit versus locum aequilibrii, scilicet quando terra longius a centro recessit quam par erat, repellitur quidem versus aequilibrii locum a causa gravitatis; sed postquam hunc transilivit aequilibrii locum, causa gravitatis non amplius urgente, terra pedetentim amittit gradus motus acceptos a gravitationis causa, hisque omnino amissis cursum sistit et revertitur versus locum aequilibrii; verum accessus ille non oritur a causa gravitationis, sed ex eo quod terra facta propior centro quam par est, majorem habeat vim centrifugam, quam fluidum circumstans.



COPERNIC de Torne En Pologne, fameux
Mathematicien. né l'an de I. Christ. 1473.
mourut l'an. 1543.

Non docet instabiles Copernicus Ætheris orbes
Sed terræ instabiles arguit ille vices.

A Paris — Chez Vallet

Obj. 2º in systemate Copernicano Stellæ fixæ, quæ sunt totidem soles, supponuntur occupare centra totidem vorticum: atq. hoc repugnat phisicæ legibus; nam ipsæ leges postulant ut corpora, quæ habent vim omnium maximam, omnium maxime recedant a centro: atq. sol et stellæ fixæ præ omnibus aliis corporibus vim habent omnium maximam; ergo &c.

Nego minorem ad cujus probationem dico majorem: Leges phisicæ postulant ut corpora quæ habent vim omnium maximam ad recedendum a centro, omnium maxime ab ipso recedant: con. maj. quæ vim habent maximam ad fluiditatem et ebullitionem nego maj: atq. &c. dicta particula minore nego consequentiam.

Itaque certissimum est istud quod posuimus principium, quidquid circulariter movetur nititur recedere a centro sui motus, et quidem eo vehementius quo fortius circulariter agitatur; proindeque corpora quæ maximam habent vim centrifugam debent omnium longissime a centro recedere: sed vero sua maxima ipsa vis consistit tantum in fluiditate et ebullitione. porro talis est sol, tales sunt stellæ fixæ, habent quidem vim maximam ad fluiditatem et ebullitionem, unde et ipsorum partibus congruenter fluidarum omnium maxime agitantur, sed non habent vim omnium maximam ut recedant a centro cum partes ex quibus constant, non conspirant in unam eandemque determinationem quemadmodum fit in planetis.

Obj. 3º eædem et stabiles sunt per totum annum stellæ verticales: atq. si terra moveretur circa solem, ut supponit Copernicus, deberent nobis apparere novæ aliæ stellæ verticales per totum annum, hoc enim posito stellæ verticales perpetuo mutarentur; ergo &c.

Nego minorem et enim per totum annum eædem nobis sunt perpetuo stellæ verticales etiam posito terræ motu circa solem, dato hoc, quod tota orbita terrestris nullam habeat rationem sensibilem respectu distantiæ stellarum fixarum: atq. revera est habitanda enim est illa distantia, ut non modo orbita terræ, sed

etiam orbita Saturni, se haberet instar puncti respectu ejus distan-
tiae. Ad haec firmatur quod, adhibito optimo thelescopio, stellae fixae
non appareant majores, immo videantur minores, quam si
nudis oculis conspicerentur. quare si cylindrus, cujus basis foret
tota orbita terrestris, ita crassus supponeretur, ut pertingeret ad stel-
lam fixam, illius extremitas evaderet insensibilis. igitur licet terra
moveatur circa solem, eaedem semper nobis debent sensibiliter
stellae verticales, quamvis mathematice ac stricte loquendo eaedem
nobis non remaneant lineae verticales.

Sed: major sit distantia terrae positae in signo Cancri ab eadem
terra, dum versatur in tropico Capricorni, quam sit distantia ab uno
tropico terrestri ad alterum tropicum terrestrem: atq. tamen qui
habitant in illis tropicis easdem non habent stellas verticales; ergo et
Dis. minorem qui habitant in tropicis terrae easdem non habent
stellas verticales, et lineae ab illis tropicis ad fixas ductae sunt divergen-
tes. Con. min. et illae lineae sunt convergentes nego minorem et consequen.

Lineae dicuntur convergentes quando sunt parallelae, aut saltem
a variis terrae punctis ad idem firmamenti punctum ducuntur.
Lineae dicuntur divergentes, quando productae intra ipsam terram
se se intersecarent in centro terrae: unde eo magis a se invicem recedunt,
quo longius extra terram porriguntur.

Equidem multo major est distantia terrae positae in signo Capricorni
aut in signo Cancri, quam distantia ab uno tropico terrestri ad alterum
tropicum terrestrem; verum lineae verticales ad fixas ductae a verticibus
illorum incolarum quorum alii sunt in tropico Cancri supra terram
et alii in tropico Capricorni sunt divergentes. nam illae lineae sunt
divergentes, quae intra terram protensae se se intersecant: atqui illae
lineae intra terram protensae se se intersecarent in centro ipsius
terrae, quia pedes illorum incolarum recte stantium versus centrum
terrae diriguntur: unde lineae verticales ad diversa sensibiliter firma-
menti puncta pertingere debent, quo enim longius a terra rece-
dunt, eo magis a se invicem distant. contra licet terra circa
solem, lineae ab eodem terrae loco ductae, in quocumque puncto sit

circuli terrae ne supponatur, debent esse parallelae seu convergentes; cum enim terra per totum annum axem suum sibimet parallelum retineat, parallelae pariter remanere debent lineae ab eodem terrae loco usque ad stellas fixas productae porro 2um opticae leges lineae parallelae eo magis ad se invicem accedere videntur, quo longius producuntur. id quoque conspectum esse potest familiari exemplo; si enim positus inter arbores rectum et longo ordine hinc et inde dispositas attenderis, quae tibi sunt propiores, multum ad se invicem distantes videbis; quae vero sunt remotissimae, contiguae apparebunt. cum igitur prodigiosa sit distantia terrae a stellis fixis, mirum non est si lineae verticales ad illas ductae, quamvis in rei veritate plurimum a se invicem distent, videantur tamen ad idem firmamenti punctum pertingere

Obj. 4° habitantibus eandem regionem terrae semper eadem est altitudo poli, semper apparet media firmamenti pars: atqui id explicari non potest; ergo &c

Ergo minorem. adhibenda enim sunt his objectionibus eadem responsio ac supra; quia eadem sensibiliter debet esse poli altitudo respectu ejusdem terrae loci, et media semper debet conspici pars firmamenti si orbita terrae se habeat instar puncti respectu distantiae firmamenti: atqui revera se habet ut supra demonstratum est; ergo &c

Obj. 5° ex observationibus constat jovem, quamvis sit ipsa terrae mole longe major, velocius tamen ipsa moveri circa suum centrum: atqui id explicari non potest in systemate Copernicano; ergo &c

Respondeo 1° certum quidem esse jovem circa se ipsum revolvi, tum ex motu circulari suorum satellitum, tum ex motu fasciarum quibus cinctus apparet; sed tempus illius revolutionis nondum certo determinari potuit propter fugaces quasdam maculas quibus conspicue obducitur, quas quidem maculas verisimile est tanquam veluti nubes ad aliquam distantiam in fluido pensiles,

 qualis conspicitur circa terram

Res. 2°. Ergo minorem id enim explicari potest dicendo jovem idcirco velocius quam terram revolvi circa suum centrum, quia materia peculiaris illius vorticis celerius circumagitur, quam materia vorticis ipsius terrae. Causa autem majoris illius celeritatis sunt quatuor satellites peculiari jovis vortice conclusi, qui proinde debent plurimum coarctare diametri spatium fluidi. Contra in vortice terrestri unicus est satelles, nempe luna.

Res. 3°. etiamsi difficultas illa non solveretur in systemate Copernicano, non ideo rejicienda foret hypothesis illa; siquidem propria non est huic systemati, sed communis cuilibet hypotesi, immo apud Ptolemaeum nullatenus solvi potest.

Obj. 6°. Mars remotior supponitur centro vorticis quam Venus. atqui hoc repugnat physicae legibus; nam repugnat illis legibus, ut corpus mole minus Venere, majorem habeat vim ut recedat a centro, quam ipsa Venus; atqui mars, fatentibus omnibus astronomis, est mole minor Venere, ergo etc.

a Ergo minorem ad cujus probationem distinguo majorem si caetera sint paria concedo majorem secus nego majorem; atque distinguo pariter minorem nego consequentiam.

Itaque fatentibus astronomis est Mars septies circiter minor Venere, tamen multo remotior a centro; sed caetera non sunt paria; multiplexque potest afferri ratio disparitatis. 1°. fieri potest ut Mars sub minori volumine majorem habeat soliditatem quam Venus et plures sint in ipso partes aequales versus eundem loci partem suo motu conspirantes, quo posito major erit in ipso vis centrifuga quam in Venere. 2°. dici potest quod materia vorticis cujus centrum Mars occupat majorem habeat vim quam materia peculiaris vorticis ipsius Veneris, quapropter si Mars simul cum suo vortice comparetur cum Venere ejusque vortice, majorem habebit vim centrifugam.

Instabis illa responsio non debet admitti si gratis omnino fiat; atqui haec responsio gratis et ad libitum confingitur; ergo etc.

Nego minorem tametsi enim illa responsio ad libitum conficta sustineri non debeat, satis sit quod motus terrae, sive motus terra sentiri quoniam deberet, ex quae supponuntur in responsione sint possibilia: atque hoc utrumque verum in hypothesi.

Obj. 7o. Si terra spatio 24 horarum circa proprium axem circum ageretur, corpora quae in ipsius superficie sunt, nec ipsi firmiter adhaerent, deberent quoquo versum disjici: atqui id non contingit in hypothesi.

Ergo. Nego maj. illa enim corpora non deberent quoquo versum disjici, si fortior adsit causa quae deorsum versus terram ea repellat: atqui datur causa scilicet gravitatis, a qua perpetuo pelluntur versus centrum terrae. Adde quod nisus illorum corporum per tangentem quadmodum exiguus propter amplitudinem terrae et propter angulum infinitae parvitatis, qui fit a tangente et circumferentia circuli, ut probavit olim Galilaeus dialogo 2o.

Urg. Si terra ab occasu in ortum circa se ipsam revolveretur, deberet sentiri ventus et quidem validus ab ortu in occasum, ut contingeret homini qui equo vectus a fenestris habenis in hortum properaret: atqui ventus ejusmodi non sentitur, immo saepe contrarium experimur; in hypothesi.

Dist. maj. deberet sentiri ventus si tota aeris atmosphera simul cum terra non giraret ab occasu in ortum conc. maj. secus n. maj. atque distincta pariter minore nego cons.

Atque non solus tellus, sed aer et totum fluidum circumfusum simul cum ipsa volvitur ab occasu in ortum, unde ventum illum vel celerrimum sentire non debemus. praeterea qui ex Europa in Indiam navigarunt, testantur sub aequatore terrestri perpetuum ejusmodi ventum sentiri ab ortu in occasum.

Denique ventus ortum habet a causis particularibus: motus autem communis non impedit motus particulares.

Obj. 8o. gravia sursum emissa perpendiculariter in terram cadunt: atqui si terra circa se ipsam giraret, gravia sursum emissa per=

 pendiculariter in terram non caderent; dum enim ferrentur in aere punctum unde emissa sunt subduceretur.

Dis. maj. gravia sursum emissa perpendiculariter in terram cadunt apparenter conc. maj. in rei veritate nego maj: atque hac dicta paritate minore nego etiam.

Atque quamvis gravia sursum emissa videantur cadere perpendiculariter in terram, attamen in rei veritate perpendiculariter non cadunt, quia dum gravia sursum emissa repelluntur versus terrae centrum a causa gravitatis, pro eodem tempore pelluntur versus ortum a materia vorticis terrestris ab occasu in ortum girantis; jam vero, ut dictum fuit in physica generali, debent cadendo huic utrique determinationi satisfacere, proindeque describere velut quamdam lineam diagonalem mediam inter illas determinationes; verum quoniam una ex illis determinationibus, nempe ab occasu in ortum nobis fit communis cum gravibus corporibus, sola determinatio versus terrae centrum nobis potest fieri sensibilis.

Id confirmatur hoc experimento, scilicet demittitur pila e fastigio mali alicujus navis motu concitatissimo progredientis; haec pila cadit in navi ad pedem ejusdem mali: atqui id non contingeret nisi pila moveretur 2uplici determinatione compositam ex perpendiculari et horisontali; sed quia determinationem horisontalem communem habeat cum navichiere hinc quod videtur cadere perpendiculariter iis qui existunt in navi, licet in rei veritate diagonalem describat, quemadmodum animadvertere possunt qui stant in littore.

Obj. 9°. Si terra volveretur circa se ipsam ab occasu in ortum, motus projectorum multo facilior foret versus orientem, quam versus occidentem, et globus bombardicus explosus in ortum fortius percuteret, quam si dirigeretur in occasum: atqui id experientiae repugnat. Ergo &c.

Ergo navi navae simul cum terra et illis corporibus moveretur circulariter ab occasu in ortum: atque hoc posito motus projectorum non debet esse facilior versus ortum, nec globus in eam partem emissus fortius percutere: tunc enim motus communis nec impedit, nec adjuvat motus particulares, quando corpora motibus particularibus agitata participant motum communem, sic ac homines qui in eadem navi velis agitata existentes pila colludunt a puppi in proram et a prora in puppim, hinc et illuc progrediuntur eadem facilitate ac si navis nullo modo moveretur.

Quod autem omnia corpora quae sunt in superficie terrae aut in aere versantur participent motum communem ejusmodi terrae et vorticis totius terrestris perpetuo ab occasu in ortum girantis patet: quia cum nequit in tota materia vorticis terrestris circulariter agitetur, nec secum deferat omnia corpora quae ipsi innatant. Eodem modo respondendum ad id quo contendunt forent aves suos nidos amplius reperire non possent, quia, inquiunt, dum in aere volitarent in occasum, globus terraqueus nidos secum motu vertiginis abduceret in ortum; siquidem aves in aere se habent ut pisces in aquis: quemadmodum igitur motus generalis aquarum maris aut fluminum, non impedit nec adjuvat motus particulares piscium, ita nec motus communis aeris impediet quominus aves in quamcumque terrae partem volitare supponantur, suos nidos facile reperiant.

Obj. 8. Decimo supponatur globus e tormento bellico emissus versus alterutrum terrae polum, globus ille scopum suum non assequetur. Nam si globus ille suum non assequatur scopum probatur: ex quo in scopo tanta non esset velocitas [struck] directa ex motu communi quanta erat in globo antequam explosus atque directus esse haberet, quia partes terrae polis viciniores non tantum describunt circulum quantum partes a polis remotiores; atque tamen globus bombardicus in quamcumque partem dirigatur suum semper attingit scopum,

in contra Experientia. Ergo &c.

ad minorem hypothesis dis. maj. sufficiunt tanta non solum sensibiliter velocitas in scopo transeat major insensibiliter tantum est maj. atque haec dista pariter minore, Ergo &c. Dicum:

itaque si sensibilis foret differentia velocitatis inter scopum et locum unde emittitur globus, transeat quod ille globus suum scopum non assequeretur verum ista differentia non sit sensibilis comparate ad molem et circuitum globi terrae. imo fieri potest propter causas particulares, v. g. cupae et montes, ut scopus versus polum positus majorem habeat agitationem, quam ipse globus, quia pars illa terrae in qua poneretur scopus erit fortasse crassior sua parte unde globus emitteretur.

Dixi transeat ad 2um membrum distinctionis majoris, quia quamvis supponeretur sensibiliter inequalitas illa, attamen globus suum semper deberet assequi scopum: in illa enim hypothesi dum globus iste minorem haberet magis circulariter agitato in aerem minus agitatum, aliquid de suo motu communi illi communicaret, atque adeo accedendo ad scopum, eamdem, habita ratione molis, haberet precise quantitatem motus communis; proindeque &c.

Obj. denique istud systema defendi non potest, quod adversatur scripturae sacrae: atque tale est systema Copernicanum. Nam supponit terram moveri et solem quiescere: atque contrarium docet scriptura, sic Josue capite 10 v. 12 sol contra Gabaon ne movearis et luna contra vallem Ayalon steteruntque sol et luna; et Ecclesiastes c. 1o v 1[?] oritur sol et occidit et ad locum suum revertitur, ibique renascens gyrat per meridiem et flectitur ad Aquilonem et supra eodem capite v. 4o. generatio praeterit et generatio advenit, terra autem in aeternum stat.

1o. resp. majorem licet enim systema Copernicanum

repugnare scripturae sacrae, potest tamen deffendi, non quidem ut thesis, sed ut hypothesis; quia quod est falsum contradictorie duntaxat potest esse verum, propterea que fieri potest hypothesis in qua supponatur verum.

2.° Ex eo quod motus tribuatur soli in sacris codicibus, hinc non sequitur solem revera moveri; cum enim Scriptura non intendat nos facere philosophos, sed potius sanctos, in rebus naturalibus sese accommodat ad captum et opinionem vulgi; unde loquitur de entibus non ut se habent in ordine ad se, sed ut nobis videntur et apparent, v.g. cum Deus produxit solem et lunam, dicitur in sacris codicibus fecisse duo luminaria magna alterum quod praeesset diei alterum nocti; attamen certum est lunam non esse luminare magnum nisi comparate ad nos, imo ipsam non proprio sed alieno fulgere lumine; pariter cum sol dicitur stetisse, iste locus ad litteram intelligi non debet; additur enim, stetit itaque sol in medio caeli... non fuit antea nec postea tam longa dies. porro nullum est punctum in circonferentia circuli quem sol describit quod possit dici prae illis medium, nisi relative ad nos; nec dici potest illam diem fuisse longiorem eo quo fruuntur polorum incolae, quibus dies sunt semestres. idem dicendum est de isto loco, sol oritur et occidit &c.: sol enim proprie loquendo nec oritur, nec occidit, sed tantum respectu nostri; quando enim nobis oritur et occidit, in eodem efficit apud alios populos. denique haec verba generatio praeterit terra autem in aeternum stat, non significant terram esse immobilem, sed eam non esse destruendam quemadmodum destruuntur generationes.

Inst. illud systhema nullatenus deffendi potest, si galileus illius deffensor damnatus fuit ab inquisitoribus: atqui veritatem habet; Ergo &c.

Res. 1.° peculiaris fuit Galileo haec condemnatio, quod nimis confidenter impugnaret opinionem illis temporibus doctorum.

2° damnata non fuit ut heretica sed ut temeraria et absurda. 3° porquam professus est galileus se sisthema copernicanum defendere ut meram hypothesim matematicam, magister sacri palatii et inquisitor generalis florentiis permiserunt illius opus typis mandari, ut patet ex prefatione illius libri.

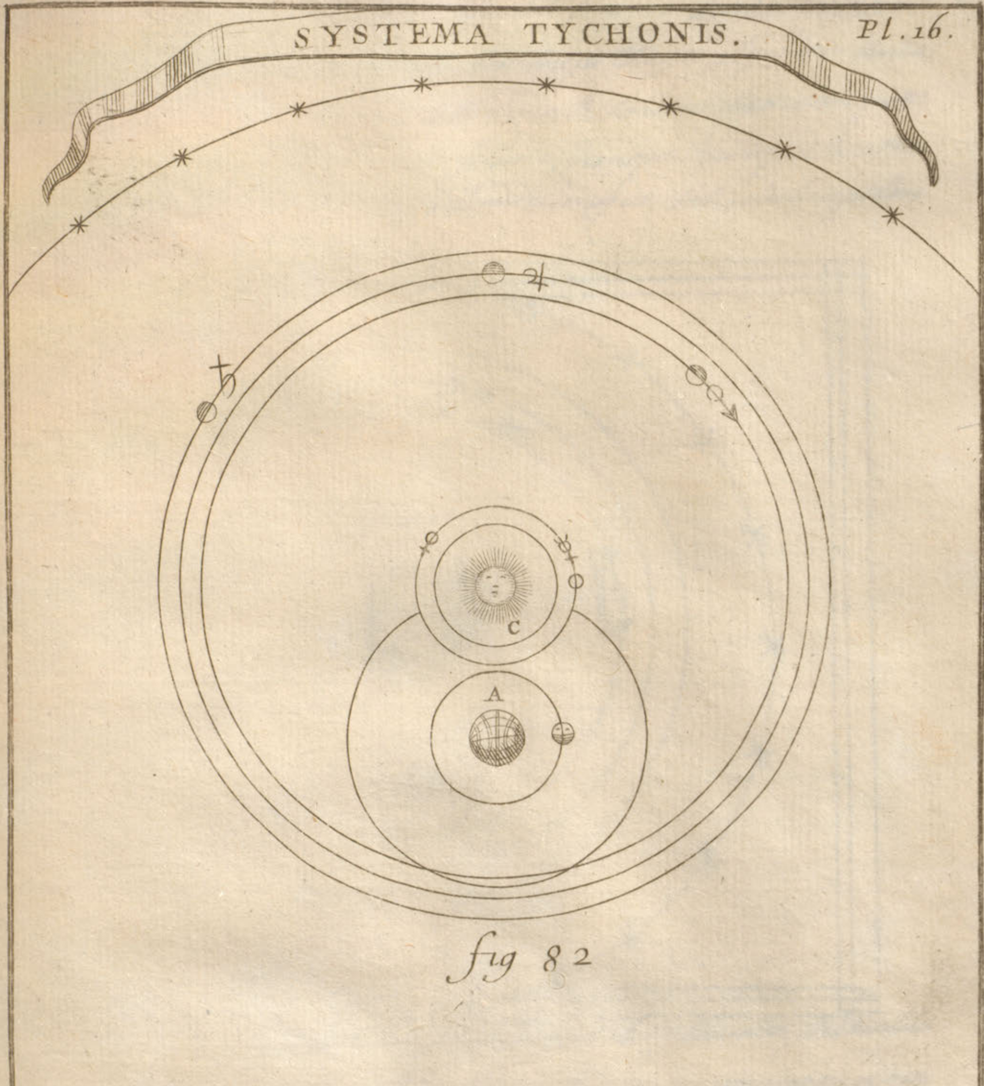
Sisthema Tychonicum

Cum sisthema ptolemaicum rationi repugnet, copernicanum vero videatur non nullis contradicere scripturae sacrae, unum ex utroque composuit tycho brahe nobilis danus circa finem seculi decimi sexti; illud autem sisthema sic se habet.

Terra statuitur immobilis in centro, aut saltem non longe a centro firmamenti. circa terram luna volvitur, deinde venit sol, sed circa solem tanquam circa proprium centrum suas orbium periodos efficiunt mercurius, venus, mars, jupiter et saturnus ita ut mercurius et venus suis circa solem revolutionibus terram non ambiant, contra suis complectantur mars, jupiter et saturnus, atque specialiter mars interdum fiat terrae propior, quam ipse sol. hec omnia intellectu faciliora sunt ex figura.

Ex intuitu illius figurae patet evidenter cuique attendenti sisthema tychonicum nihil aliud esse quam sisthema copernicanum inversum; si enim sol cum venere et mercurio in centro mundi seu vorticis restitueretur, et terra per circulum sibi attributum annuam revolutionem conficeret, atque stellarum fixarum sphaera removeretur, itaut circulus saturni aeque a stellis fixis undequoque distaret, tunc haberetur sisthema copernicanum.

apud Tychonem triplex admittitur coelum, silicet empireum firmamentum et planetarum, [illegible] suamque sententiam confirmat authoritate apostoli qui capite 12 v. 2° epistola 2ae ad corinthios dicitur raptus 3um coelum, id est, ut interpretantur

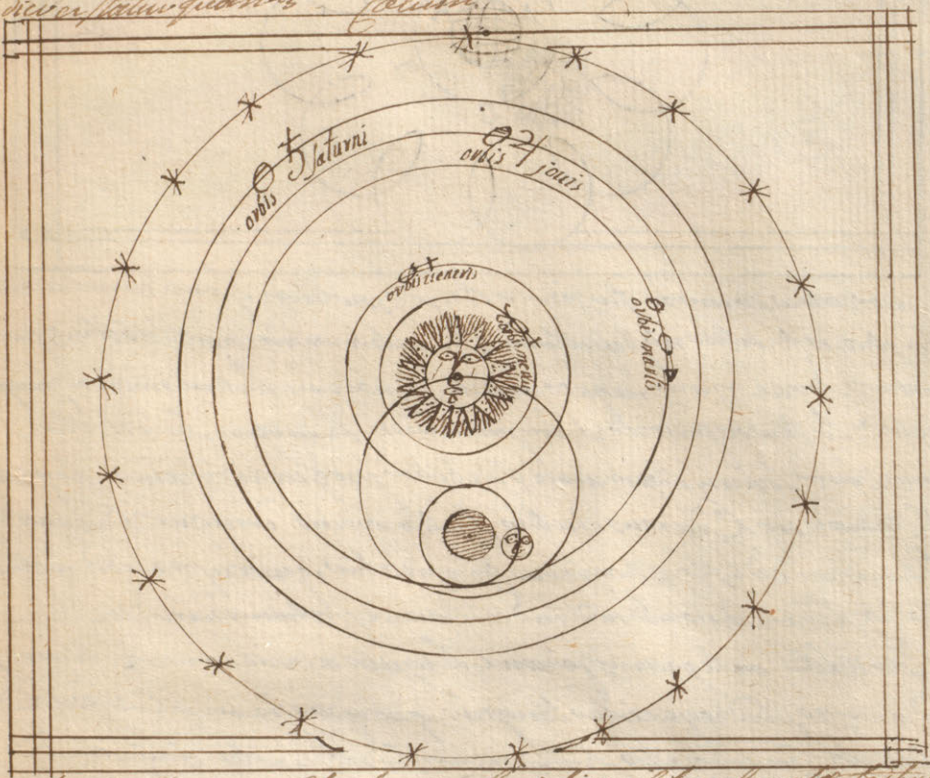


SYSTEMA TYCHONIS. Pl. 16.

fig 82

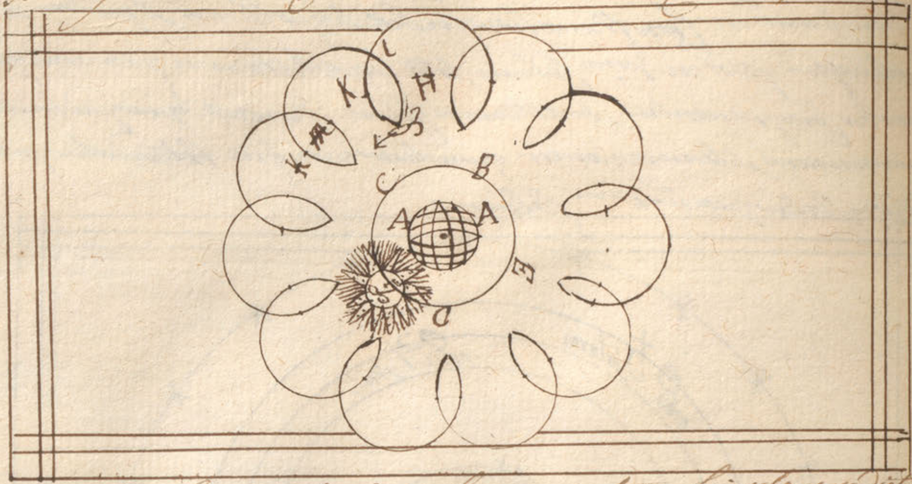
A Paris chez Hecquet

Tychonicae adversarium; sed hunc apostoli locum laudant etiam
Copernicani in confirmationem suae hypotheseos, siquidem tertium
nostro apud ipsos est 3um coelum, tota regio stellarum fixarum quae
a nobis conspiciuntur, in alterum coelum; denique quidquid in ultra
immensam illam regionem quantumcumque extendatur, potest
dici et statui quam 3um coelum.



In systemate Tychonico specialis cuilibet planetae tribuitur
motus definitis temporibus circa solem, sed insuper omnis plane-
taria regio a Sole sic abripitur, ut ipsa parallelismum axis sui
semper retineat; ex utroque illo motu tam ab actione a Sole, tum
conversionis circa solem, 3um Keplerus conflavit motum,
quem spiralem nominabit, hoc motu unico conatur explicare
directiones, stationes et retrogradationes, quas non adiore reliquerat
Tycho

Sit T. g. terra et circulus annuus solis BCD, in quo Sol



moveatur. Si mars fuerit in H, per eo motum spiralem in dictum
in spiris feratur in punctum I, stationarius appellabitur, quo-
niam neque juxta neque contra signorum seriem moveri conspi-
cietur. Si vero ex puncto I in punctum K migret, hic dicetur,
quia juxta seriem signorum videbitur progressus. deinde si a puncto
K veniat in L rursus dicetur stationarius. denique si a puncto
L transeat ad M, retrogradus conspicietur, quia apparebit motus
contra seriem signorum deinde iterum stationarius erit.
Planetae ~~in~~ integram spiram singulis annis non absolvunt,
sed insuper illud requiritur tempus, quo opus est ut Sol rursus
planetae conjungatur, si initium spiralis motus incipiat a
conjunctione, vel ipsi planetae Sol iterum opponatur, si initium
istius motus spiralis fuerit ab ipsa oppositione; quapropter 29 ejus
modi spirae in circulo Saturni, 11 in circulo Jovis, 2ae in circulo Mar-
tis admittuntur a Copernicis: illae autem spirae majores sunt in
Marte, quam in Jove et in Jove quam in Saturno. hinc longior
temporis mora requiritur in Marte, quam in Jove; longior in
Jove, quam in Saturno, ut illae spirae absolvantur.


TYCHO BRAHE

hac fere ratione prosequuntur Cætera phenomena defensores istius Systhematis; verum in istis phænomenis explicandis juxta eorum mentem nihil necesse est diutius immorari, cum hæc hypothesis admitti nequeat. itaque Sit

Conclusio.

Systhema Tychonicum deffendi non potest.

Probatur nam systhema Tychonicum in eo consistit quod terra occupet Centrum mundi immota, et circa ipsam Sol semper abripiens planetas, illa spatium anni circumagatur, dum ipse una quaque die abripitur a vortice in orientem: atqui hoc systhema non potest deffendi. nam istud systhema deffendi non potest, re quidem in hypothesi, quod repugnat legibus mecanicis et phisicis: atqui systhema Tichonicum ita se habet.

1.° adversatur legibus mecanicis. nam quando fit machina, leges mecanicæ postulant, ut in partibus similibus ejus machinæ servetur uniformitas motus: atqui istud non observatur a Tychone. tunc enim non servatur uniformitas motus in partibus similibus, quando Corpora lucida et fluida simul cum opacis et solidis moventur, dum interea quoddam Corpus opacum et solidum immotum remanet: atqui res ita se habet in Systhemate Tychonico; siquidem Sol Corpus lucidum et fluidum movetur circa terram simul cum planetis, qui sunt Corpora opaca et solida, dum ipsa terra, Corpus solidum et opacum, immota remanet; ergo &c.

2.° Repugnat legibus phisicis. nam phisicæ leges non patiuntur Corpus solidum innatans fluido Celerrime agitato quiescere: atqui in hac hypothesi Corpus solidum, scilicet terra, quiescere supponitur, quamvis innatet fluido Celerrime agitato; illudque auget difficultatem, quod terra collocetur versus circumferentiam orbitæ martis, ubi sidera siderum maxime interturbari debent, cum circulus martis secet et ingrediatur circulum solis.

Et certe in isto systemate motu firmamenti singulis diebus stellæ fixæ ab ortu in occasum rapiuntur, et Sol secum abducit omnes planetas: atq. 1° concipi non potest incredibilis illa firmamenti velocitas; 2° nemo pariter mente potest assequi quomodo Sol, corpus fluidum, secum abducere possit planetas, cum soli non innatent.

Denique nulla potest afferri ratio physica, quæ suadeat istud systema, quale fingitur, potuisse formari; sed videtur excogitatum ad solvendas difficultates quæ petuntur ex scriptura sacra, et quæ tamen nullæ sunt, ut supra vidimus.

De Corporibus Cœlestibus.

Variis sunt usque mundi systemata proposita et explicata fuerunt, atque generatim egimus de dispositione præcipuarum mundi partium, earumque motibus: nunc juvat singulas istas partes seorsim prosequi, et expendere quænam sit illarum natura, quibusque coalescant principiis. In physica generali constat omnia corpora naturalia componi ex materia et forma. Verum ista principia sunt generaliora et veluti metaphysica; quæritur ergo ex quibus principiis physicis et integrantibus singula corpora immediate coalescere potuerint; retulimus in physica generali varias sententias veterum philosophorum placita; nunc agitur de recentioribus.

Copernicus suum proponendo systema de dispositione partium universi, silet omnino de causa physica motus corporum cœlestium, quam tamen physicus afferre tenetur, ut motus corporum per physicas leges explicet: non licet enim astronomo quodlibet fingere et proponere systema quod non congruat cum physicis legibus: quare, ad perficiendam hypothesim copernicanam suos Cartesius excogitavit vortices, quorum auxilio conatur reddere rationem omnium phænomenum

quae deprehenduntur in universo orbe. quamvis autem Cartesius
fateatur mundum hunc eodem plane modo conditum fuisse,
quo testantur sacri codices geneseos c. 1°. ita ut statim ab ipsa creati-
one singula perfecta fuerint, et 6a. creationis die consummata
et completa fuerint omnia; existimat tamen naturam et
proprietates corporum naturalium multo melius perspectum
iri expendendo quo pacto paulatim formari potuerint, quam
si tota natura corporea ex manibus dei statim perfecta prodiisse
supponatur.
Verum ab ipsomet hic quem audire Cartesium. sic autem
loquitur 3a parte principiorum numero 45. ita si qua
principia possimus excogitare valde simplicia et cognitu
facilia, ex quibus tanquam ex seminibus quibusdam et sidera
et terram et denique omnia quae in hoc mundo aspectabili
deprehendimus, oriri potuisse demonstremus, quamvis ipsa
nunquam sic orta esse probe sciamus, hoc pacto tamen
eorum naturam longe melius exponemus, quam si tantum
qualia jam sunt describeremus; atque talia principia
mihi videor invenisse ipsa hic breviter exponam ... et
numero 46 itaque si placet supponamus omnem illam mate-
riam, ex qua hic mundus aspectabilis est compositus, fuisse initio
a Deo divisam in particulas quam proxime inter se aequales et mag-
nitudine mediocres, sive medias inter illas omnes ex quibus jam
coeli atque astra componuntur, easque omnes tantum em motus
in se habuisse, quantum jam in mundo reperitur, et aequaliter
fuisse motas tum singulas circa propria sua centra et separatim
a se mutuo, ita ut corpus fluidum componerent, quale coelum
esse putamus; tum etiam plures simul circa alia puncta quae-
dam aeque a se mutuo remota, et eodem modo disposita, quo
jam sunt centra fixarum, nec non etiam circa alia aliquanto

plura, quæ æquent numerum planetarum ... ex numero 48 itaque ut naturæ efficacitatem in proposita hypothesi ostendere incipiamus, considerandum est illas particulas in quas totam hujus mundi materiam initio fuisse divisam supposuimus, non quidem potuisse esse initio sphæricas, quia plures globuli simul juncti spatium continuum non replent, sed cujuscunque figuræ tunc fuerint, eas non potuisse successu temporis non fieri rotundas, quoniam quidem varios habuerunt motus circulares; cum enim in principio satis magna vi motæ fuerint, ut una ab aliis sejungerentur, eadem illa vis perseverans, haud dubie satis magna fuit ad earum omnes angulos, dum sibi postea mutuo occurrerunt, atterendos, et hoc solo quod alicujus corporis sic atterantur, facile intelligimus illud tandem fieri rotundum, quia hoc in loco nomine anguli ad id omne quod in tali corpore ultra figuram sphæricam prominet, intendimus.... ex numero 49 cum autem nullibi spatium omni corpore vacuum esse possit, cumque rotundæ illæ materiæ particulæ simul junctæ aliqua quædam intervalla circa se relinquant, necesse est ista intervalla quibusdam aliis materiæ ramentis minutissimis, figuras ad ipsa implenda aptas habentibus, easque pro ratione loci occupandi perpetuo mutantibus, impleri, nempe dum earum materiæ particularum quæ fiunt rotundæ, anguli paulatim atteruntur, id quod ex ipsis raditur adeo est minutum et tantam celeritatem acquirit, ut sola vi sui motus in ramenta innumera velociter dividatur, sicque impleat omnes angulos, quos aliæ materiæ particulæ subingredi non possunt ... ex numero 52 jam itaque habemus duo genera materiæ valde diversa, quæ duo prima elementa hujus mundi aspectabilis dici possunt. primum est illius, quod tantam habet vim agitationis, ut aliis corporibus occurrendo

in minutias indefinite partitatis dividatur, ac figuras suas ad omnes angulorum orbium relictorum angustias implendas accommodet; alterum hujus scilicet materiae, quae divisa sit in particulas sphaericas, valde quidem minutas, si cum illis corporibus quae oculis cernere possumus comparentur; sed tamen certae determinatae quantitatis et divisibiles in alias multo minores.

Hucusque Carthesius. numero autem octogesimo sexto triplicem originem tertii elementi, quod natum esse contendit ex quibusdam ramentis minus divisis minusque agitatis, quae ramenta propter figuras angulosas mutuo sibi adhaerentia in exiguas et opacas moles condensantur, magna scilicet ex agitatione parte translata in alia ramenta minutiora et mobiliora. ratio autem quae redditur a Carthesio ut tria elementa admittat, haec est, tot, inquit, admittenda sunt elementa seu physica principia ex quibus constent corpora naturalia, quot deprehendimus species corporum valde diversas: atqui tres praesertim deprehenduntur corporum naturalium species valde diversae; alia enim sunt corpora lucida, quae lumen ex se emittunt: alia pellucida seu diaphana, quae liberum lumini transitum praebent; alia denique sunt opaca, quae lumen reflectunt: jam vero ex 1.° elemento constant corpora lucida puta sol, stellae fixae, ignis &c. ex 2.° elemento corpora diaphana componuntur, v.g. calix vitreus, adamas &c. ex 3.° elemento conflantur praesertim corpora opaca, planetae, terra, lignum, ferrum &c. sic triplicem suam materiam sua arte fabricat Carthesius.

Patet ex relatis Carthesii verbis quatuor omnino ab ipso postulari ad suam de mundo hypothesim.

1.° ut producatur a Deo materia homogenea, id est, ejusdem ubique naturae, quae sit divisibilis et mobilis, sed nunc in

 divisa ex mola

2.º Ut ylla materia dividatur adeo in partes fere inter se aequales, magnitudine mediocres et cujuslibet figurae, modo illae fuerint omnes rotundae, quia partes sphaericae non possunt inter se ita disponi, ut nulla interstitia relinquant vacua; quae interstitia repugnant apud Carthesium.

3.º Ut Deus omnes illas partes aequaliter moveat, et tantundem etiam nunc effectus remaneat in universa materiae mole, quantum produxit in 1.º rerum genesi.

4.º denique postulat Carthesius ut singulae partes circa se ipsas tam quam propriis centris et separatim a se mutuo moveantur, ita ut fluidum componant; plures vero particulae circa centra communia agitentur, ut tandem efficiant vortices, quot sunt stellae fixae. positis his quatuor conatur Carthesius tota 3.ª suorum principiorum parte ostendere mundum potuisse fieri qualis nunc cernitur.

Quod spectat ad globulos 2.i Elementi, sic eos disponit numero nonagesimo 2.º et sequentibus, ut qui centro cujusque vorticis sunt propiores, sint etiam minores ac celerius moveantur, eidemque ad certum terminum ultra quem 1.º superiores celerius agitentur inferioribus, 2.º omnes magnitudine inter se sunt aequales, hunc terminum sphaeroidem vocat Carthesius, v.g. in nostro vortice tenuiores sunt et celeriores globuli quibus innatant mercurius et Venus, quam hi quibus terra cum luna et superioribus circumaguntur, quorum hi quibus terra cum luna et caelo pariter globuli in quibus innatat terra minores sunt caelo cius agitati, quam qui moventur circa martem, vel jovem, vel saturnum. hinc fit, inquit, quod terra spatio unius anni, saturnus triginta suam explorat cursum, jupiter duodecim et saturnus triginta suam absolvant revolutionem; verum a saturno usque ad vorticis circumferentiam superficiem dicit Carthesius omnes globulos esse inter se magnitudine aequales et multo velocius agitari, quod utrumque probare conatur ex cometis, qui ibi moveri ex uno vortice in alium vorticem existimat maiore.

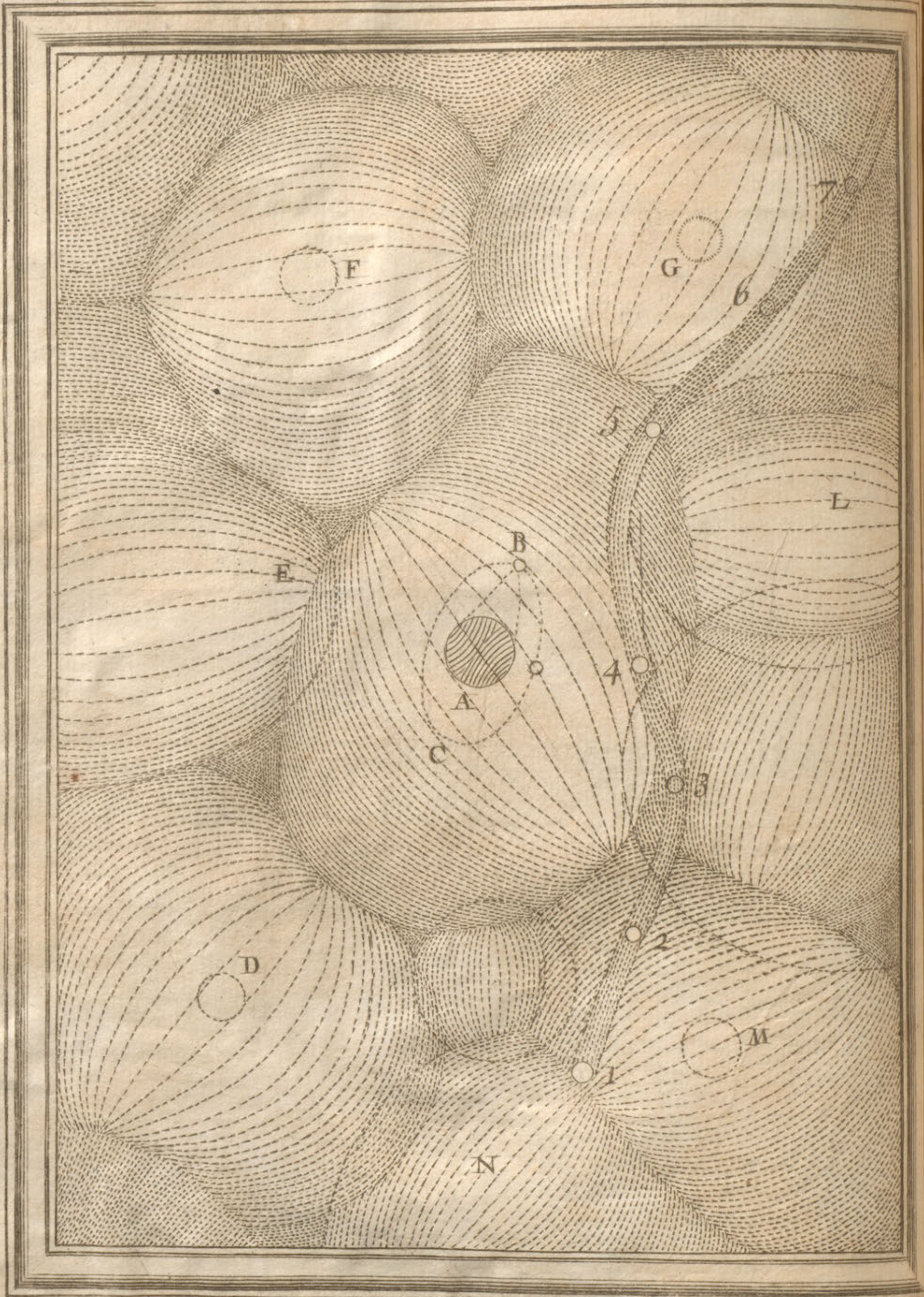
jam vero illi vortices ita disponi debuerunt inter se, ut quam
minime se se impedirent in suis motibus: unde Ecliptica
seu aequator unius vorticis debuit tangere polos alterius vorticis.
Cum autem major sit agitatio versus Eclipticam, quam versus
polos, ideo poli cedere coacti sunt: hinc vortices ovalem habue
runt figuram; verum dum Ecliptica unius vorticis comprimit
et submovet polos alterius vorticis, materia replens spatia relicta
a globulis versus Eclipticam existentibus, majorem habet vim,
quam materia quae replet spatia relicta inter globulos
existentes circa polos: unde exire debet ab Ecliptica sui vorti
cis et subire polos vorticis quem comprimit; quo autem pro=
portione haec materia celerius motu subit polos unius vorticis,
eadem proportione ex illo vortice quem ingreditur, exit per Eclip
ticam alia materia quae subit polos alterius vorticis, sicque insti
tutum est mutuum commercium inter omnes vortices. haec
autem migratio materiae ab uno vortice in alium vorticem, non
debet intelligi de ipsis globulis, qui non possunt subire polos aliorum
vorticum, 1.° quidem quia non recta sed oblique in ipsos impingunt;
2.° quia ibi non reperiuntur spatia illis globulis recipiendis idonea.
Denique in tota hypothesi Carthesiana patet, dum crassiora
materiae subtilis ramenta [illegible] eclipticam ex centro circa centrum
polos viciniorum vorticum, debent sequi viam sibi quam minor
sit resistentia: porro minor sit resistentia secundum eas et sunt
lineas axi parallelas, quia juxta illas determinationes minor
sit agitatio. igitur secundum illas determinationes progredi debuerunt;
sed postquam ad centrum vorticis accesserint, a sole, qui ibi
existit, repulsa sunt versus Eclipticam ipsius Solis, cum enim
alia perpetuo sequantur a tergo ramenta, non possunt regredi
per polos. ubi autem pervenerunt ad Eclipticam solis, occurre
runt aliis ramentis ex opposito polo venientibus; quia vero
illa ramenta sunt figurae admodum irregularis motuque
contrario agitantur, sibi invicem adhaeserunt et in varias abiere

moles, unde ortae sunt maculae solares, quae aliquando ipsius solis
motu dissolvuntur, et non amplius comprimerentur; aliquando vero
duriores sunt et nimis compactae quam ut dissolvi possint, sed
magis ac magis condensantur et indurantur. Huic accedenti
bus perpetuo novis incrementis, tanta evadit illarum macula
rum copia, ut totum discum solarem obruant: quo in
casu vortex illius solis se se amplius sustinere non potest
contra vim aliorum vorticum, unde sol, seu stella omisso
suo vortice, per alium migrare debet. Si vero postquam in
alienum vorticem transiit, majorem habeat vim quam globuli
ubi inter sphaeroidem et centrum vorticis, in quem migravit
iste sol, conclusi, tunc infra sphaeroidem non descendit, sed
repetens circumferentiam, ab eo vortice migrat in alium, et
fit cometa. Si autem sol incrustatus et in vorticem delapsus
minorem habuit vim, debuit descendere infra sphaeroidem,
et remanere in eo loco in quo sit in aequilibrio cum pari volu
mine globulorum, et tunc fit planeta, qui cum in motu
fluido circulariter agitato, debet etiam circulariter agitari.
Hinc quia mercurius delapsus in nostrum vorticem habuit vim
tantum modo aequalem motui minimorum globulorum, qui
centro sunt propiores, debuit ad centrum propius accedere ibi
que girare. Venus remotior remansit a centro, quia majorem
habuit vim, denique terra, mars, jupiter et saturnus ad var
ias distantias remanserunt similiter, habita ratione ipsorum
motus et soliditatis.
Verum antequam stella aliqua fixa, seu sol aliquis maculis
obrueretur et incrustaretur, fortasse jam in illius vorticem
sol alter incrustatus delapsus erat, quo in casu si posterior ipse
incrustatus fuerit, debuit cum suo captivo seu satellite tran
sire in alium vorticem, sicque fieri potuit ut vortices satell
itum

Saturni abortti fuerint a magno vortice Saturni; vortices satel
litum Jovis a magno vortice ipsius Jovis etc. qui omnes deinde
abortivi sunt a magno vortice solari; quomobrem nunc satur
nus ita giran circa solem nostrum, ut in peculiari suo vortice
quinque habeat satellites, jupiter quatuor, terra unum
haec omnia utcumque exhibentur in figura subsequenti
ubi littera A ostendit centrum nostri vorticis in quo sol cons
titutus supponitur, circa quem vertuntur mercurius, Venus
et caeteri planetae; plurimi alii circumstant vortices, quorum
centra notantur litteris B C D E F G H; numeri 1, 2, 3,
4, designant sphaeroidem nostri vorticis, a qua usque ad cir
cumferentiam globuli supponuntur aequales. K, et M. sunt
poli quibus respondent ecliptica vicinorum vorticum; eclip
tica vero nostri vorticis sit in punctis e, O, quae sunt et
inde respondent polis vorticum D et E. ex ecliptica vorticis
B et vorticis C perpetuo exit materia, quae nostrum vorticem
ingressa per polos K et M, progreditur per lineas aequiparal=
lelas usque ad centrum in punctis 2, 4, unde repellitur in dic
tum sui versus eclipticam in punctis 5, 6, ubi in moleculas
concrescit eo quo diximus modo.

haec est famosa hypothesis Carthesiana de generali
mundi fabrica, quae quamquam summam ingenii vim
et solertiam arguit, nobis tamen non omnino probatur.
quare sit

fig. 75. Pl. 13.



A Paris chez Hecquet ruë S.t Jacques a l'Image S. Maur.

Expenditur Sententia Carthesii

1° Carthesius supponit materiam fuisse a Deo productam divisam: atqui id dici non potest, quia apud Carthesium materia et extensio sunt quid unum et idem, vel saltem extensio sit gradus differentialis materiae: atqui datur quaedam extensio, quae nec produci, nec dividi potest.

2° Etiamsi materia supponatur producta divisibilis, mundum intelligitur posse moveri; cum enim corpora quae erant in mente Carthesii resistant motui ac proinde sui divisioni, et partes in quas dividitur materia supponantur mole aequales, vix potest intelligi quomodo fieri potuerint ramenta quibus replerentur spatia inter partes materiae quin fiet aliquod saltem temporis intervallum vacua remanserint: quare debuit initio motus divisionis materiae esse vacuum inter ejus partes; quod tamen repugnat apud Carthesianos.

3° Supponit Carthesius singulas materiae partes moveri circa propria centra, et plures circa centrum commune: atque id nec satis simplex est, et frustra postulatur a Carthesio: quia si 1° movebantur recta, necesse est ut motus illos rectos tandem habeant in motus circulares.

4° Supponit globulos centro vorticis propiores celerius agitari et mole minores, dum vero recedunt a centro fieri majores et lentius moveri ad sphaeroidem usque; sed a sphaeroide usque ad circumferentiam et superficiem vorticis vult omnes esse aequales et multo majori motu agitari: atqui hoc gratis supponitur et repugnat legibus mechanicis. deinde illa aequalitas majorque velocitas globulorum ultra sphaeroidem admissa

fuit a Carthesio in suam sententiam circa naturam et motum Cometarum facilius astrueret: porro patebit infra Carthesium breviter in explicanda natura et motu Cometarum.

5.° Carthesius supponit planetas totidem initio rerum fuisse soles, qui postea variis ramentis incrustati in alios vortices delapsi sunt, quia vortices quorum centra occupabant non potuerunt amplius se se sustinere contra circumstantes vicinos vortices: atqui id conciliari non potest cum principiis Carthesii; 1.° quia in ipsius hypothesi globuli unius vorticis non possunt subire vicinum vorticem; 2.° quia cum materia solaris ideo confluxerit in centrum, quod minorem habuerit vim centrifugam quam globuli, totus vortex etiam incrustato sole seu materia solari, debuit se se sustinere contra circumstantes vortices, hocque eo certius fieri debet, quod vis centrifuga vorticis non pendet a materia existente in centro, quae se habere instar puncti respectu totius vorticis.

Sunt et alia bene multa quae reprehendenda occurrunt in hypothesi Cartesiana et de quibus dicemus cum se dabit occasio.

Nostra Sententia

Supponimus 1.° materiam a Deo productam sit illa materia finita in sua extensione, vel infinita, nihil interest, nec immutatur in phaenomenis quae explicare debemus.

2.° producatur et conservetur a Deo eadem motus quantitas, quam primum produxit in 1.° rerum genesi.

3.° materia dividatur in partes tenuissimas et diversimode configuratas, ita ut aliae sint irregulares et aliae regulares.

4.° omnes illæ partes moventur quum diversas determi-
nationes, ita ut aliquando directe aliquando indirecte sibi
invicem occurrant.

Hinc 1.° variæ fient collisiones et reflectiones; cum enim
omnes illæ partes diversas et oppositas habeant determinati-
ones, unaquæque perpetuo invenit obicem; quamobrem neces-
se est ut brevi tempore in eam motus formam conspirent,
sive quam inter se minus opponuntur: motus autem iste
est circularis.

Hinc 2.° sequentur vortices quamplurimi, quorum alii
majores, alii minores esse possunt, immo fieri potest ut non
nulli exigui vortices in alio vortice majori concludantur quem-
admodum ipsis oculis quotidie cernitur, tum in aquis, tum in
aliis corporibus multo crassioribus. illi autem vortices non
debent esse perfecte rotundi, sed ovalem potius habere figu-
ram, quia alii in unam, alii in alteram partem polelum
complanari debuerunt, sicut intelligetur ex postea dicendis.

Hinc vero si attenderis ad illam legem in physica generali
demonstratam: quidquid circulariter agitatur, nititur singu-
lis momentis recedere a centro sui motus, eoque vehementius
quo fortius agitatur, partes unius cujusque vorticis debent
pro ratione molis, figuræ et motus diversimode recedere
a centro, variosque in suo vortice obtinere situs: hinc aliæ
longe a centro versus circumferentiam recedent, aliæ propi-
ores centro remanebunt, aliæ denique in interjecto spatio
movebuntur juxta vim suam et motum.

præterea cum multæ ex illis partibus sint figuræ admodum
irregularis et ad motum minus idoneæ, aliæ debent aliis
adhærescere et in magnas cohærere moles quæ habita

ratione soliditatis et voluminis cum in suo vortice occupabant locum in quo futuri sunt in aequilibrio cum pari volumine fluidi ambientis. ingentes autem istae moles cum planetae quorum alii circum alios potorum circumagi, ut fit respectu saturni, dum omnes motu generali et communi abripientur circa centrum majoris vorticis.

Attamen non existimamus hoc modo paulatim efformatos fuisse planetas, sed credimus potius deum illos omnibus numeris absolutos statim produxisse et collocasse extra locum in quo fuissent in equilibrio cum fluido ambiente, id est, aut centro propius, aut a centro remotius, quam par erat, ut remanerent in Equilibrio. hinc consecutae sunt variae planetarum vibrationes, de quibus supra

Denique dum globuli quaquaversus a centro recederent, minutiae in quibus minor erat vis centrifuga, debuerunt ad illud centrum confugere ibique solem constituere. Ex illo autem accursu materiae subtilis ad centrum, quae statim cum alia jam ibi existente et permissimo motu agitata conjungitur, bene intelligitur turbo, qui certam quandam coeli partem ad aliquam usque distantiam circumagit et quoquo versum globulos propellit

His paucis praemissis et suppositis facile deducuntur omnia phenomena de quibus actum est, ubi explicatum fuit systema copernici. nunc veniendum est ad varias corporum naturalium species. cum autem corpora naturalia vulgo dividantur a physicis in caelestia et sublunaria, a caelestibus incipimus, acturi postea de sublunaribus

De Corporibus Cælestibus

Nomine Corporum Cælestium intelliguntur ea quæ supra atmosphæram aeris sunt posita; illa autem corpora sunt sol, cæli, et sidera.

Cælum nihil aliud est quam immensum illud fluidum quo continentur omnia sidera, et in quo hæc sidera videntur peragere circuitus. Circa cælum hoc, sumpto acceptum melius nunc est difficultas inter physicos; fatentur enim omnes, illud esse fluidum, non solidum, nec minus corruptibile quam cætera corpora.

Sidus generatim est corpus supra aeris atmosphæram positum oculos nostros lumine perstringens. sidera autem dividuntur in stellas fixas, planetas et cometas. itaque disputabimus 1° de stellis fixis, 2° de planetis, 3° denique de cometis.

De Stellis fixis

Stellæ fixæ sunt sidera quæ eumdem inter se situm semper servare videntur.

Circa stellas fixas quadruplex præsertim movetur quæstio; 1° utrum proprio, an alieno lumine fulgeant; 2° quæ sit causa illarum scintillationis, id est, cur aliquando vividius, aliquando debilius lumen emittant; 3° cur quædam incipiant apparere, quædam vero desinant; 4° denique utrum omnes æque longe distent à terra, an vero aliæ aliis sint a nobis remotiores.

Duplex est omnino sententia circa primam quæstionem. Prima eorum qui sentiunt veterum olim, stellas fixas nihil aliud esse quam cæli quasdam firmamenti partes aliis magis compactas instar nodorum, quæ lumen solare non admittentes, illud validius et fortius reflectunt; unde lucidæ apparent.

Posterior sententia est eorum qui volunt, stellas fixas esse corpora de se lucida, id est, illas esse totidem soles, qui nostro soli nec mole nec

lumine suum inferiore: unde pulatis illam opinionem stellæ fixæ occupant centra totidem vorticum, huic sententiæ subscribimus

Conclusio 1a

Stellæ fixæ proprio fulgent lumine.

Probatur: nam illa sidera proprio lumine fulgent, quæ aliunde suum lumen mutuari non possunt. atqui ita se habent stellæ fixæ; si enim aliunde suum possent accipere lumen, maxime a nostro sole, a quo omnes planetæ collustrantur: atqui stellæ fixæ suum a nostro sole non possunt accipere lumen: nam sidera quæ, licet a nobis remotissima, vivido tamen lumine corruscant, non possunt suum mutuari lumen ab eo corpore, quod respectu ipsorum se habet instar puncti: atqui stellæ fixæ vivido admodum lumine corruscant, et sol noster se habet instar puncti respectu fixarum; quæcumque enim admittatur hyppotesis, sive ptolemaica, sive Tychonica, sive Copernicana, tanta est distantia fixarum a nostro sole, ut lumen solare ab ipsis exceptum et ad oculos nostros reflexum, evaderet omnino insensibile; Ergo &c.

Et certe si lumen fixarum a nostro sole mutuetur, saturnus utpote soli multo vicinior, deberet magis corruscare et vividiori lumine perstringere nostros oculos, quam stellæ fixæ: atqui tamen id non fit, in saturno enim lumen hebes ac obtusum, in fixis vero radians atque vividum; Ergo &c.

Hinc colliges fixas totidem esse soles, qui occupant centra aliorum vorticum; illudque duntaxat discriminis esse inter eos et nostrum solem, quod sint a nobis multo remotiores; quare si sol æque distaret a terra, non aliter conspiceretur ac fixæ, et e firmamento conspectus vix posset videri, nedum illius lumen ad stellas transmissum, et inde ad nos reflexum sensibile ac vividum esse posset.

Quod spectat ad scintillationem fixarum, quinque sunt sententiæ. 1a Sunt aristotelis et Cardani, qui volunt stellas fixas ideo scintillare, quia visus ad longinqua tremit ac titubat.

Verum illa sententia rejici debet, 1.° quia nullo afferetur certo fundamento visus noster ad longinqua tremere et titubare debeat; 2.° quia Saturnus minime scintillat, contra Mercurius et Venus non minus scintillant quam fixae; atque tamen Saturnus longius a nobis distat, quam Mercurius et Venus; Ergo &c.

2.a Sententia est eorum qui admittentes in sideribus motum diastoles et systoles, seu dilatationis et contractionis, contendunt ex hoc uno motu posse repeti scintillationem; quia si dilatatur sidus, tunc radii validius feriunt oculos; si contrahitur, tanquam quasi oblitero lumine.

Verum illa ratio non sufficit; nam in fixis potest quidem admitti motus uterque contractionis et dilatationis, sed locum habere non potest in planetis: atque tamen quidam planetae scintillant, prout tum liquet; Ergo &c.

3.a Sententia in scintillationem oriri ex circonvolutione siderum propriam accedit, quae sidera, cum sint angulosa corpora, materiam circumstantem modo fortius, modo debilius commovent.

Sed contra 1.° Stellae fixae sunt globosa corpora, non angulosa, ut patet de sole; 2.° verisimile non est tot esse angulos in sideribus tamque dissimiles, ut tantam tamque frequentem variationem, quae in scintillatione deprehenditur, efficere possint; 3.° illi anguli tandem deberent atteri et confringi propter continuatum motum et collisionem cum fluido ambiente.

4.a Sententia est scintillationem deberi tribui motui inquieto vaporum et exhalationum quae per aerem sparguntur, scilicet inquiunt, ejusmodi corpuscula irregulari motu abrepta quandoque liberum lumini transitum permittunt, quandoque intercludunt.

Verum id non satis facit; nam hoc posito, omnia sidera, tum stellae fixae, tum planetae, scintillare deberent; quod contrarium est experientiae. Attamen quamquam inquieta vaporum agitatio non possit afferri tanquam unica et primaria scintillationis causa,

nihilominus non diffitemur hanc agitationem non nihil conferre ad scintillationem fixarum.

5.º denique sententia in communi qui solum scintillationem fixarum oriri ex eo quod vortices inter se disponantur, ac mutuis eorum motibus se se percutiant et repercutiantur. hanc sententiam amplectimur, itaque sit

Conclusio 2.ª

Scintillatio fixarum primario debet repeti ex percussione et repercussione fluidi fixas ambientis.

Probatur nam scintillatio fixarum debet repeti primario è percussione et repercussione fluidi fixas ambientis, si revera dentur ejusmodi percussiones et repercussiones, atque illis admissis explicari possint omnia phænomena quæ deprehenduntur in scintillatione syderum: atqui res ita se habet. 1.º quidem dantur ejusmodi percussiones et repercussiones inter vortices. nam quando corpus lucidum, scilicet stella fixa, vibrato et celeri motu percutit fluidum circumstans, tunc idem fluidum propter æqualitatem virium, quæ reperiri debet inter majores vortices, repercutitur ab aliis vorticibus versus corpus lucidum: atqui lucidum corpus, scilicet stella fixa, vibrato et celeri motu percutit fluidum circumstans, ut patebit ex infra dicendis; ergo repercutitur ab ipso proindeque &c.

2.º positis illis percussionibus et repercussionibus possunt explicari præcipua phænomena quæ deprehenduntur in scintillatione syderum. 1.º sydera quædam, quæ in cælo nebulosa dicuntur, minime scintillant, quia sunt a nobis remotiora, quam ut percussionum et repercussionum vices possint nobis esse sensibiles; 2.º sidera quædam velocius, alia brevius, alia vividius scintillant, quia diverso modo lumen emittendo pro diversa suarum partium conformatione, diverso modo pariter percutiunt fluidum ambiens et ab ipso repercutiuntur. id confirmari potest exemplo corporum quæ sonora dicuntur, pro varia enim partium conformatione et ... vibratione vim ac ...

modo undulationes producunt, unde soni alii graves, alii acuti, alii remissiores eveniunt, ut constabit ubi de sono. 3.º Sidera magis scintillant horizonti proxima, quam cum altius supra horizontem attolluntur, quia sunt refractiones radiorum luminis majores sub prope horizontem, quam prope Zenith. stellæ majores apparent prope horizontem, quam ubi removentur ab horizonte; unde sic et percussionum et repercussionum inequalitas magis sensibilis haberi. 4.º denique corpora lucida non scintillant, nisi longe distent a nobis, quia lucidum corpus non reperiuntur sensibiliter a fluido sibi contante, nisi ad aliquam distantiam recesserit, ut videre est in motibus undulatis aquarum, qui non producuntur nisi major fuerit aquarum superficies. id fortasse in causa est cur luna, ut pote nobis propior, non scintillet.

Solvuntur Objectiones.

Obj. 1.º Mercurius, Venus et Mars scintillant: atqui illa sydera non percutiunt fluidum ambiens, ut ab ipso repercutiantur; Ergo &c.

Dis. maj. Mercurius Venus et Mars scintillant secundario et per accidens con. maj. primario et per se nego majorem; atq. &c. concessa minore et disto paritero sequente nego cons.

Utique Mercurius, Venus et Mars primario et per se non scintillant, quia, ut pote corpora solida primario et per se seu ex tu celeri vibratu suarum partium non percutiunt fluidum circumstans; attamen secundario et per accidens possunt dici scintillare, quia sunt sol percutitur fluidum et ab eo repercutiatur, licet id nobis sensibile non sit propter nimium ejus fulgorem, illud nihilominus sensibile redditur per reflectionem luminis factam a planetis Soli sufficienter vicinis, quales sunt Mercurius, Venus et Mars.

Instabis, si sidus potest scintillare per reflectionem luminis, Saturnus deberet quoque scintillare. atq. non scintillat; Ergo &c.

Dis. maj. si sidus per reflectionem luminis possit ad quamlibet distantiam scintillare con. maj. ad aliquam determinatam distan-

tiam

nego maj. atq. Concessa minore et distincto pariter consequente nego sequi itaque non ad quamlibet sci ad certam duntaxat distantiam sensibilis esse potest percussio et repercussio fluidi circumstantis, praesertim cum ad nos remittitur a planetis: hinc fit quod in Saturno propter nimiam a terra distantiam, in Luna vero propter nimiam propinquitatem, nulla deprehendatur scintillatio, ut dictum fuit supra praeterea dici potest de Luna quae nobis propior fit caeteris planetis, quod ejus superficies nec satis solida, nec satis compacta sit, sed potius fit nimis interrupta; quam ut percussiones et repercussiones fluidi circumstantis ad nos sensibiliter remittat.

Ins. stellae fixae trans telescopium spectatae non scintillant; ergo &c.

Nego consequentiam licet enim stellae fixae percutiant fluidum et ab ipso repercutiantur, attamen fieri potest ut trans telescopium non scintillent, quoniam radii luminis varias patiuntur refractiones in vitris intra telescopium contentis unde debilitati nequeunt nobis referre sensibilem inequalitatem percussionum et repercussionum fluidi.

Obj. 2° illi vortices non possunt sese percutere et repercutere, qui sunt inter se in equilibrio: atq. vortices supponuntur esse in equilibrio inter se; ergo &c.

Dis. maj. illi vortices non possunt sese percutere et repercutere, qui sunt inter se in equilibrio, id est, qui in se invicem non agunt quasi repetitis ictibus con. maj. id est, qui non possunt se se destruere nego maj.: atq. di distinctae pariter minore nego consequentiam itaque vortices eo sensu supponuntur esse in equilibrio, quod unus alterum destruere non possit; at vero non eo sensu dicuntur esse in equilibrio, quasi variis percussionibus et repercussionibus in se invicem agere non possint id confirmatur exemplo aquarum, quamvis enim partes aquae stagnantis sint inter se in equilibrio, si tamen a vento repetitis ictibus agitentur et diverberentur, produnt undulationes, se se percutiunt et repercutiuntur idem dici debet de

vorticibus, qui, licet in aequilibrio constituantur inter se, variis tamen ictibus ac corporibus lucidi agitati, continuo percutiunt ac repercutiuntur.

Obj. 3.o Sol noster non scintillat: atqui posita nostra sententia scintillare deberet; ergo &c.

Dist. maj. sol noster non scintillat sensibiliter conc. maj. in rei veritate nego maj: atq. dist. dicta pari more nego consequentiam.

Corpus lucidum scintillat in rei veritate, quando motu suarum partium vibrato celeriter percutit fluidum circumstans et ab ipso repercutitur; scintillat vero sensibiliter, quando percussionum et repercussionum illarum inaequalitas sensibilis est respectu nostri. porro fieri potest ut inaequalitas illa nobis sit insensibilis duplicem ob rationem; vel quia sidus longius a terra distat, quod contingit in quibusdam fixis quae idcirco nebulosae dicuntur; vel quia corpus lucidum terrae propius sit, tunc enim suo lumine nostros ita perfundit oculos, ut inaequalitatem vibrationum percipere non possimus, quod accidit in nostro sole. id confirmatur evidenti exemplo sonorum, si enim longius recesseris non audiuntur; si propius accesseris, non percipiuntur variae eorum modulationes.

Quod pertinet ad 3.am quaestionem, cur scilicet quaedam stellae incipiant apparere, quaedam vero desinant, certum est ex observationibus astronomicis nonnullas stellas modo videri modo occultari, idque cum maxima variatione.

1.o Olim numerabantur septem pleiades, nunc sex tantum conspiciuntur.

2.o In collo ceti stella quaedam singulis annis de novo apparet et postea evanescit, ita ut singulis annis commutet magnitudinem, modo enim major, modo minor cernitur. deinde non eodem anni tempore se conspiciendam praebet. denique aliquamdiu per tres menses, aliquamdiu per quatuor conspicitur.

3.o anno 1600 in pectore cigni apparuit stella mole aequalis fixis

3.æ magnitudinis, per plures annos visa fuit, tum pedetentim imminuta nonamplius comparuit. Iam Hevelius anno 1672 primum observavit per quinque annos crescentem, tum sensim imminutam non amplius conspexit.

4.o patet: Anthelmus Carthusianus stellam quamdam detexit anno 1670 prope signi Cygni, quæ per tres menses apparuit, iterum ab eodem visa est anno 1672, ex eo tempore nunquam apparuit. igitur negari non potest stellas quasdam modo apparere, modo aspectibus nostris omnino subduci; sed causam illorum phænomenum assignare non ita facile est.

1.o nonnulli inter quos eminet pater Anthelmus in Epistola scripta ad dominum Stariore anno 1679 die 22 februarii, supponunt illas stellas ita esse globosas, ut figuram referant, quæ posito dum circa se ipsas revolvuntur, modo caput, modo caudam terris debent obvertere: si caput, maxime apparent; si ceteras partes, minores censentur; si extremitatem caudæ, minime conspici debent.

Verum hæc sententia admitti non potest, 1.o quia nulla potest afferri ratio physica, quæ unquam suadeat ejusmodi figuram [illegible] stellis fixis. 2.o quia etiam admissa illa figura explicari non possunt omnia phænomena quæ observantur circa illas stellas, v.g. cur aliquando per pauciores, aliquando per plures annos appareant; cur non eodem anni tempore se præbeant conspiciendas, aliquando tardius, aliquando citius incrementa sumant, cur tandem omnino ex oculis nostris evanescant.

2.o Censet Bulialdus ejusmodi stellas esse partim lucidas, partim obscuras, illasque circa sua centra revolvi, atque juxta ipsum conspiciuntur quando nobis objiciunt partes lucidas, non conspiciuntur vero quando nobis obvertunt partes obscuras; sed illa sententia omnibus phænomenis non satisfacit: restant enim explicandæ plurimæ apparentiæ, de quibus supra, v.g. cur modo majores, modo minores appareant, cur aliquando citius, aliquando tardius

conspiciuntur in Stella in collo Ceti, quæ non eodem anni tempore se videndam præbet.

3°. quidam dixerunt vortices per varias inclinationes nobis fieri modo propiores, modo remotiores, hinc cum vortices ad nos accedunt, Stellæ juxta illorum phyphorum mentem, quæ occupant centra illorum vorticum a nobis cernuntur. dum vero in oppositam partem inclinantur, Stellæ remotiores factæ, non amplius conspici possunt.

4°. alii denique voluerunt ejusmodi Stellas de novo apparentes non esse fixas, sed potius planetas, qui circumaguntur circa Solem aliorum vorticum; quare in illa opinione dum describunt eam suarum orbitarum partem, quæ remotior est a terra, tunc a nobis non conspiciuntur, quia sunt in Apogeo respectu nostri; dum vero percurrunt alteram orbitarum suarum partem nobis propiorem, tunc sub aspectus nostros veniunt. verum, ut jam dictum est, illæ hypotheses sunt ad libitum confictæ, nullo principio [illegible] innituntur et præterea non satisfaciunt omnibus variationibus quæ observantur circa illas Stellas. itaque assensum ibi cohibere oportet donec ope observationum astronomicarum aliquid melius detectum fuerit.

Crediderim ergo ejusmodi Stellas centra fixa esse, quæ occupant centra totidem vorticum, illasque modo majores, modo minores videri, aliquando apparere, aliquando nostris aspectibus omnino subduci propter maculas quæ in illorum disco concrescunt; quæ quidem maculæ eo facilius nobis eripiunt conspectum illarum Stellarum, quod hæc sidera sunt a nobis remotissima.

Quod attinet ad 4am quæstionem, utrum scilicet omnes Stellæ fixæ æque longe distent a terra, existimavit olim ptolemeus omnes Stellas in eadem superficie cælesti esse positas, proindeque omnes æqualiter a terra distare; verum contra sic statuimus.

Conclusio 3a.

Stellæ fixæ debent reponi in centris totidem vorticum.

12° Probatur namque stellae fixae in ea mundi parte collocari debent, ubi 2um leges mecanicas et principia phisica facilius subire possunt omnes illas apparitiones et phaenomena quae in ipsis deprehenduntur. atqui si stellae fixae occupant centra totidem vorticum, jam sunt in ea mundi parte, ubi sunt leges mecanicas et principia phisica facilius subire possunt omnes apparitiones et omnia phaenomena quae in ipsis deprehenduntur, sicut patebit ex dicendis ubi de Sole; ergo etc.

Itaque stellae fixae debent spectari tanquam centra totidem majorum vorticum, ita in immensa sita eorum a nostro Sole distantia. ostendit enim Hugenius opus fore 691600 annis, ut globus [illegible] quacumque tormento bellico, celeritate actus, a Sole ad stellam fixam perveniret. sic autem calculum init auctor ille: globus e tormento bellico majore emissus singulis minutis secundis 100 conficit hexapedas, proindeque uno minuto 1° horae percurreret leucas quarum quaelibet 2000 hexapedarum constaret, si semper eadem pergeret velocitate, una vero hora 180 leucas: unde concludit huic globo, si e terra ad Solem [illegible] 25 annis, [illegible] celeritate [illegible], opus fore ut ad illum perveniret [illegible]; a Jove ad Solem, 125; ut a Saturno ad Solem, 250; qui calculus, inquit, pendet ex terrae diametri mensura, quae satis cognita videtur. denique ut a Sirio ad Solem perveniret, opus haberet 691600 annis [illegible] hypothesi quod Sol e Sirius tantum [illegible] distent, quantum distare videntur. unde sequitur 1° stellas fixas debere nobis per totum annum apparere sub eadem magnitudine, licet terra girando circa Solem transeat ab uno tropico celesti ad alterum tropicum celestem, cum vix fiat propior quibusdam stellis fixis $\frac{1}{10800}$, quae differentia [illegible] quam ut deprehendi possit; quemadmodum quis [illegible] cognoscere non posset facem accensam 10800 passibus distantem motu aliquo insensibili ad se uno passu accessisse. Sequitur 2°. nostrum Solem in loco stellae fixae positum conspiciendum esse ut stellam fixam.

Quaeritur quot sint stellae fixae

Respondeo 1°. Ptolemaeus affirmat esse 1022 stellas fixas, quae nudis oculis videri possunt; quamplures vero contendit esse 1392.

Res 2a. quamvis 1022 Stellae fixae juxta ptolemeum, aut 1392 juxta Kueplerum nudis oculis detegi possint, attamen fatentur nunc omnes astronomi adhibito telescopio infinitas numero conspici Stellas fixas, adeo ut in sola Constellatione Orionis 1000 et amplius numerentur.

Res 3a. Stellas fixas ab astronomis distribui in sex classes habita ratione apparentis magnitudinis: unde aliae dicuntur 1ae magnitudinis, aliae 2ae, aliae 3ae, aliae 4ae, aliae 5ae, et aliae 6ae.

Res 4a. ut facilius noscantur et numerentur, illas iterum dividi in varias Constellationes: Constellationis autem nomine intelligitur certa quaedam congeries multarum fixarum.

Veteres astronomi qui versus austrum progressi non erant, 48 duntaxat agnoscebant Constellationes, quarum 21 sunt ad Septentrionem, 12 in Zodiaco seu inter duos tropicos, 15 vero ad austrum: his 48 Constellationibus adduntur 12 aliae, quae detectae sunt ab iis qui navigantes propius accesserunt ad polum australem et antarcticum. quod autem in unaquaque Constellatione debeant admitti stellae non conveniunt inter astronomos

Ptolemeus et Kueplerus numerarunt Stellas quae reperiuntur in qualibet Constellatione, sed cum in illis numerandis et determinandis non conveniunt; alter enim plures, alter vero pauciores numerat: id patet ex duobus versibus subjectis, quibus exprimuntur duodecim Zodiaci Constellationes, quique signis tributus numerus Stellarum: prior numerus sec.um Ptolemeum, posterior 2.um Kueplerum

juxta ptolemeum .... 28 .... 44 ..... 25 ..... 13 .... 25 ..... 32.

Juxta Kueplerum .. 23 .... 82 ..... 30 ..... 17 .... 40 41

Sunt ... aries, ... Thorus ...... gemini ... Cancer Leo .... Virgo

juxta Ptolemeum 17 .. 24 .... 31 .... 28 ... 45 34

 juxta Keplerum . . . . 20 . . . . . . 25 . . . . 31 28
. . . 45 . . . . 42 .
Libraque . . . . . Scorpius . . . . arcitenens, ... Capeo,
. . . amphora, ... pisces.

hoc exemplo constat astronomos inter se non convenire de numero Stellarum cujuslibet constellationis; quare in illis recensendis diutius non immorabimur.

Quoniam vero quaedam ex supra dictis constellationibus nimium sunt compositae, ideo placuit astronomis aliis minoribus nominibus designare, v. g. pleiades in ariete, hyades in tauro, capellam in cancro &c. praeterea quoniam inter illas constellationes quarum aliae quaedam stellae ad nullam constellationem pertinentes id circo dictae sunt informes, ex eo quod sub nulla forma seu imagine repraesententur.

Quaeritur quid sit illa via lactea vel albicans, quae sereno caelo apparet per noctem à polo boreali ad polum australem porrecta deflectendo versus occasum, quaeque post longum tractum bifariam dividitur.

Aristoteles agens de metheoris ascribit hanc viam sive meteorum in suprema aeris superficie positum, sed illa opinio omni veri similitudine caret, metheorum scilicet istud constanter permanere a 1.º mundi origine sine ulla diminutione: deinde phaenomenon istud multo altius esse debet, quam in suprema aeris regio.

Melius philosophatus est democritus si verum est quod de ipso refert plutarchus libro 3.º de placitis philosophorum, scilicet eum dixisse caelum sive hanc viam esse congeriem stellarum innumerabilium; quod quidem nunc extra omne dubium positum esse videtur, ex quo tempore ope telescopii detectae sunt innumerabiles illae stellae, quae nudis oculis nec detegi, nec conspici possunt.

De Sole.

In systhemate ptolemaico et tyconico sol spectatur tamquam sidus erraticum, seu planeta qui simul cum caeteris circa terram suas absolvit revolutiones; sed illud rejicitur in hypotesi copernicana,

quam hic sequimur, Solque consideratur tanquam stella fixa in centro vorticis posita, et quidem bene: posito enim admisso facile explicantur plurimae difficultates, ex quibus se se expedire non possunt defensores aliorum systematum; itaque jure et merito Sol annumeratur inter stellas fixas: quia vero ad nos propius pertinet quam caeterae fixae, hic specialiter de ipso agimus: praeterea ex iis quae disputabuntur de Sole, facile erit conjicere quid sentiendum sit de caeteris fixis.

Jam exposuimus unde oritur motus diurnus et annuus Solis, ostensumque est illos motus non esse in Sole, sed in terra; quare ob eam tria hic expendenda supersunt; 1.º natura Solis, 2.º illius maculae; 3.º ejus moles et distantia a terra.

De Natura Solis

Circa naturam Solis quatuor sunt praesertim sententiae.

1.ª Sententia est Carthesii, qui existimavit Solem et omnes fixas nihil aliud esse, quam meram congeriem materiae subtilissimae, quae celeri et perturbato motu indesinenter agitatur.

2.ª Est quorumdam qui volunt Solem esse corpus solidum et angulosum, quod concitatissimo motu circa proprium axem revolvitur et summa vi percutit circumstans fluidum, unde nascitur lumen.

3.ª Est eorum qui censent Solem esse partim solidum, partim fluidum, ita ut sit quasi corpus solidum ignitum cavum, plurimis sinubus hiulcum, unde erumpunt ignis flumina, quae quoquoversus per rivulos diffunduntur.

4.ª denique sententia est illorum qui contendunt Solem esse congeriem materiae subtilissimae pernicissimo motu indesinenter agitatae, cui permixtae sunt plurimae crassiores particulae, quae saepissime concrescunt in grandiores moleculas.

Conclusio 1.ª

Sol non est mera congeries materiae subtilissimae.

Probatur: non in natura Solis non debet reponi in sola congerie

materiæ subtilissimæ dicitur repugnat astronomicis observationibus:
atqui ita se habet; constat enim ex observationibus quasdam esse
partes in sole, seu potius plagas maculosas et obscuras quæ perma-
nenter fixæ. Sive enim in iisdem, sive in variis locis, variisque
temporibus observetur sol, semper apparent illæ plagæ maculosæ
et obscuræ: atqui ejusmodi plagæ in corpore solari non conspicerentur,
si sol nihil aliud foret quam congeries materiæ subtilissimæ, proinde-
que fluidissimæ, 1° quia partes fluidorum continuo mutant inter
se situm et dispositionem, 2° quia partes materiæ subtilis, utpote
perciterrimo motu quoquo versus agitatæ, deberent lumen æqualiter
quoquo versus diffundere, et consequenter partes illæ obscuræ non
deprehenderentur. Conclusio 2a.

Sol non debet dici corpus omnino solidum et angulosum.

Pro. nam sol non debet dici corpus omnino solidum et angulosum
si anguli in corpore solari permanere non possunt, et conciliari
nequeat hæc soliditas cum phænomenis quæ in sole deprehenduntur:
atqui ita se habet;

1° anguli permanere non possunt in corpore solari: nam
experientia constat corpora angulosa et solida circulariter agitata
successu temporis tandem fieri rotunda propter continuum suorum
angulorum attritum cum corporibus ambientibus: atqui sol a prima
mundi origine circa proprium axem circulariter agitatur;
ergo etiamsi primo habuisset angulos, tum attritis foret et sol
deberet esse rotundus. deinde cum ex ejusmodi angulis oriatur
lumen et calor in sententia adversariorum, utrumque deberet
esse valde imminutum, quod tamen falsum est.

2° soliditas conciliari non potest cum phænomenis quæ in
sole deprehenduntur. ad hoc datis eo quod lumen ex parte
corporis primarii a quo lucidi requirat fluiditatem in ipsius
partibus: atqui ex igne, facibus, cæterisque corporibus quæ lumen
emittunt constat ex parte corporis primarii a quo lucidi requiri

fluiditatem in plur. partibus, ut patebit iterum ex iis quae infra dis-
putabuntur circa lumen et calorem.

Conclusio 3a.

Sol dici non debet partim solidus, ita ut sit quasi corpus
rotundum, intus cavum, solidum et pluribus fissuris hiulcum,
unde erumpant ignis flumina.

Probatur: nam Sol non debet dici ejusmodi corpus, si haec comp-
ages solida, intus cava et pluribus foraminibus pertusa remanere
non possit in Sole, et ea posita explicari nequeant phaenomena
Solis: atqui res ita se habet. 1o quidem haec compages solida remanere
non potest in Sole, sed brevi temporis intervallo frangi et commi-
nui debeat fortissimo aliarum partium attritu et motu pernicis-
simo: atqui res ita se habet, quia haec compages solida, intus cava
et pluribus foraminibus pertusa valde impediret motum fluidi
materiae. 2o haec soliditas conciliari non potest cum observatio-
nibus astronomicis; nam ex iis observationibus constat Solem quo-
quo versum lumen emittere: atqui si Sol sit solidus circa mediam
sui partem, non poterit lumen quoquo versum emittere; ergo
fictitia est illa compages solida, quae se habeat veluti ingens
caminum pluribus foraminibus pertusum.

Dices: conspiciuntur in Sole quaedam plagae obscurae versus
utrumque polum permanentes et fixae: atqui id non fieret nisi Sol
esset partim solidus; ergo etc.

Dist. minorem: id non fieret nisi Sol esset partim solidus, idem, nisi mat-
eriae Solari miscerentur plurimae crassiores particulae, quae huc
et illuc agitatae in moleculas concrescerent, conc. minorem; id fieri,
nisi foret corpus solidum instar ingentis cavi pluribus foramini-
bus pertusi, unde flumina ignis erumperent, nego minorem.

Itaque cum in centro vorticis efformatur Sol, et confluxerunt
ac etiamnum perpetuo confluunt partes heterogeneae, quales
in unoquoque vortice reperiuntur; quia propter irregularitatem

figurarum sibi invicem adherescentes de suo motu deperdunt unde pro varia plana aequatori parallela disjiciuntur ad axem, ubi minor est motus. quoniam autem hic versus axem disjectae minorem adhuc habent vim centrifugam, quam ipsa materia caelestis ibi existens, ideo debent ab ipsa per lineas axi parallelas detrudi versus centrum, ubi sibi invicem magis ac magis adherescentes constituunt grandiores quasdam moleculas; proindeque mirum videri non debet si versus polos Solis conspiciantur plagae quaedam obscurae quasi permanentes et fixae; sed hinc non sequitur, solem esse corpus solidum, quia ejusmodi plagae non debent spectari tanquam partes ipsius Solis.

Et sane in liquoribus ebullientibus et in voraginibus aquarum saepe conspicitur congeries spumarum et crassiorum partium sibi invicem adherentium, quae constanter permanent in iis locis ubi minor est motus et agitatio: atq. tamen neutiquam liquores, vel ejusmodi aquae dicuntur corpora solida; ergo &c.

Conclusio 4a

Sol debet dici congeries materiae subtilis pernicissimo motu agitatae, cui permixtae innatant plurimae crassiores particulae.

Probatur nam quando agitur de corporibus naturalibus, eis ipsis attribuenda est natura, quae consentiens legibus physicis et observationibus quae fiunt circa ejusmodi corpora: atq. consentaneum est legibus physicis et observationibus quae fiunt circa Solem, illum esse congeriem materiae subtilis pernicissimo motu agitatae, cui permixtae innatant plurimae crassiores particulae.

1° Cum Sol occupet centrum vorticis, leges physicae postulant ut ex iis constet partibus, quae debuerunt confluere in centrum vorticis. atq. in centrum vorticis confluere debuerunt partes duplicis generis, scilicet partes subtilissimae, quae propter suam tenuitatem et fluiditatem, minus motus habuerunt ut recederent a centro, quam aliae particulae; eo pariter confluere debuerunt partes crassiusculae, quae propter figurarum irregularitatem, suum ad motum

minus idoneæ, ut probatur ex vorticibus aquarum.

2.° Observationes astronomicæ probant Solem talem esse debere qualem esse diximus, ex observationibus enim constat Solem se se quoquo versus lumen emittere, in ipso deprehendi quasdam maculas obscuras, velutique permanentes ac fixas versus ipsius polos: atqui 1.° Si Sol sit congeries materiæ subtilis permicissimo motu agitatæ, statim intelligitur quomodo lumen quoquo versus se debeat emittere 2.° Si huic materiæ subtili immixtæ plurimæ crassiores particulæ, statim etiam concipitur quo ratione crassiores illæ partes hinc illinc variis motibus agitatæ in majores moleculas coaluerint, sibi invicem adhærescentes propter irregularitatem figuræ jam vero cum minor sit motus versus polos, eo recedere debuerunt ejusmodi moleculæ, ibique constituere quasdam plagas obscuras et veluti permanentes. Ergo physicæ leges et observationes astronomicæ quæ fiunt circa Solem, probant eum esse congeriem materiæ subtilis permicissimo motu agitatæ, cui permixtæ innatant plurimæ crassiores particulæ.

Solvuntur Objectiones.

Objicies 1.° Ex tertia conclusione Sol non debet dici partim solidus; Ergo non debent admitti partes solidæ et crassiores quæ innatent materiæ solari.

Nego consequentiam et paritatem. ratio disparitatis hæc quod quando Sol dicitur partim solidus, sensus sit Solem esse corpus solidum multis sinuosis hiatibus instar ingentis æneæ fornacis ex cujus foraminibus partim ipsaque foramina erumpant ignis flammæ: porro probavimus hanc compagem solidam remanere non posse et brevi tempore debere dissolvi et comminui in plurimas particulas, quia maxime obstaret motui permicissimo materiæ solaris. Contra particulæ crassiusculæ quæ supponuntur innatare materiæ solari, parum illius motui obsistunt, deinde recedunt versus polos, ubi minus vehemens est illius materiæ motus.

Obj. 2.° non debent admitti in Sole partes solidæ et crassiores, si successu temporis debeant comminui et dissipari motu ipsius Solis.

atque ita se habet hypothesis.

Dis. neg. si successu temporis debeant omnes comminui et dissipari, et in aliis non producantur et efformentur con. neg. seu nego min.: utque illae deterantur et minores nego conseq. itaque partes tenuiculae et grandiores postquam efformatae sunt, forsan omnes diu non perseverant, et quamplurimae variis identidem vicibus franguntur et dissipantur; sed enim non omnes dissolvuntur. praeterea novae et recens efformatae perpetuo succedunt: illud quisque observare potest in voraginibus aquarum et in aquis fervidis ebullientibus: quanquam enim ex tanta congerie spumarum et crassiorum partium, nonnullae interdum particulae promiscuo aliarum motu abripiuntur et dissolvuntur, non idcirco franguntur omnes, quia eodem motu quo aliquae dissipantur, aliae inter se compinguntur.

Instabis: ignis noster solidissima corpora comminuit et destruit; hoc idem praestare debet materia solaris.

Res. 1° gravantur quidem corpora vel solidissima actione ignis comminui et destrui, sed dari quasdam particulas in corporibus quae actionem ignis eludunt: hinc partes siccarum ex omnibus resolutionibus parte materiae, quae dicuntur caput mortuum, virtute ignis dissociari et dissolvi nequeunt; nimio perhibent nonnullas esse plantas apud asiaticos, quae igne nostro comburi non possunt. Plinius mentionem facit de quadam specie lini, quod dicitur asbestinum, ex quo conficiebantur tela quae igne non comburebantur.

Res. 2° aliquam esse disparitatem inter materiam fluidam et subtilem solis, et inter ignem quo utimur. ignis noster corpora vel solidissima in pulverem redigit, quia materia subtilis, quae vehiculum ignis, secum abripit et rotat partes heterogeneas duriores, nitrosas nempe et sulfureas, quibus fit idonea comminuendis et dissolvendis corporibus quae alioquin illaesa et integra relinqueret, non secus ac aqua, quae dum solo fluit leniter lambit et interluit

pilas pontis, ceteraque corpora, si vero secum ingentes portent glaciei moles, trabes et alia id genus corpora, tunc quidquid obvium est concutiunt et subvertunt. hoc etiam confirmatur exemplo stigialis aquae, quae particulis salinis non impregnata, nequit aurum dissolvere: eadem vero aliter se habet quando agitur de materia solari, subtili et fluida, quae partes tam solidas secum non abripit, vel saltem tantam non habet illarum partium copiam.

De maculis Solaribus

Maculas interdum conspici in corpore solari fatentur omnes Astronomi, sed in earum explicanda natura non consentiunt inter se. generatim illae maculae conspiciuntur ut atra et nigra quaedam corpora, quibus discus solaris interdum conspergitur. haec phaenomena praesertim observantur circa Solis maculas.

1º Aliquando incipiunt apparere in medio Solis disco, aliquando ad margines.

2º semper majores conspiciuntur versus medium solis apparentis, quam versus circumferentiam.

3º Si vulgari conspiciantur telescopio, figuram videntur habere rotundam; si vero eximio telescopio, figurae admodum irregularis deprehenduntur.

4º In medio Solis disco celerius moveri videntur, quam prope limbos.

5º respectu nostri spatio 27 dierum cum undecim horis et 32 minutis sec. D. Cassini circa solem revolvi videntur, itaut eadem macula tres revolutiones integras absolvere nonnunquam visa fuerit.

6º Dum circa solem rapiuntur, describunt lineas curvas, quae cum eclipticae plano constituunt angulum septem graduum cum dimidio circiter.

7º Cum incipiunt involvi, videtur Sol radios suos vibrare

radios ex parte ubi conspiciuntur maculæ.

8° denique observatæ sunt maculæ in solis disco, quarum diameter erat duodecies major diametro terræ: unde si sphæricæ fuissent, debuissent esse 1728 majores terraqueo globo.

Quæritur in quo consistat macularum solarium natura, et quomodo explicanda sint phænomena mox enumerata; cui quæstioni ut fiat satis, sit

Conclusio.

Maculæ solares oriuntur a partibus irregularibus vorticis solaris.

Probatur. nam maculæ solares oriuntur a particulis irregularibus vorticis solaris, si in eo reperiuntur moleculæ quædam irregulares, et si hæ moleculæ nonnunquam sibi adhærescant, si postquam adhæserunt, detrudi debeant ad polos solidi, si postea variis in moles compingi possint supra superficiem solis, si denique iis omnibus positis explicari possint omnia phænomena quæ pertinent ad maculas solares: atqui res ita se habet.

1° quidem in vortice solari reperiuntur moleculæ quædam irregulares; si enim in fluido quovis reperiuntur particulæ etherogeneæ, ad cohæsionem idoneæ; in fluido magni vorticis solaris reperiuntur ejusmodi particulæ: atqui in fluido quovis reperiuntur particulæ eterogeneæ et ad cohæsionem idoneæ; v.g. in aere reperiuntur partes ex quibus componuntur nubes, grandines &c. in aqua reperiuntur partes metallicæ, minerales &c. in lacte vaccarum partes butirosæ &c. ergo in fluido magni vorticis solaris reperiuntur moleculæ quædam eterogeneæ et irregulares.

2° partes illæ eterogeneæ et ad cohæsionem idoneæ sibi invicem nonnunquam adhærent: nam partes quæ per motum fluidi latis materiæ cœlestis sunt innumeras determinationes idoneas agitantur, sibi invicem tandem occurrere possunt sunt determinationes ad cohæsionem idoneas; quemadmodum ubi lactis partes motu fluiditatis agitantur, sic tandem ut partes butirosæ sibi occurrunt sunt determinationes ad cohæsionem idoneas; aut quemadmodum partes aliæ, quæ per motum fluiditatis aeris commotæ sibi invicem

adhaerent, et in moles compinguntur.

3.° postquam ejusmodi partes sibi invicem sic adhaeserunt, fieri potest ut minorem habeant vim centrifugam, quam par volumen fluidi ambientis, sicque eo minus sint ad motum aptae, quam ante cohaesionem: unde disjici debent versus centrum. Verum quoniam prominentiae et asperitates in quibus continetur lumen solare, ob motum determinatum particularum globularum per lineas rectas, seu radios vorticis, ideo per curvas accedunt ad polos Solis, quia plagae maculosae ibi quasi permanentes [illegible] a 1.° Solis origine, impediunt ne fluidum ambiens diverberetur a materia Solari.

4.° Partes illae sic ad polos Solis detrusae possunt in varias moles solidas supra superficiem Solis compingi; nam quo proportione aliae partes novae similes illuc appellunt, circumquaque diffluere debent circa discum solarem: unde quoniam ab utroque Solis polo progrediuntur, possunt, si sint determinatione oppositas occurrendo aliae aliis adhaerescere, sicque moles sensiles et solidas componere.

5.° Denique his omnibus positis possunt explicari phaenomena omnia, quae circa maculas solares observantur.

1.° Maculam apparere aliquando in medio Solis disco, aliquando ad margines, quia partes illae irregulares compinguntur in moles sensiles modo versus medium Solis discum, modo versus ejus margines; quemadmodum partes aqueae compinguntur in nubes modo in una terrae regione, modo in alia.

2.° Maculae majores apparere debent, dum sunt in medio Solis disco, quam cum in marginibus versantur, quia quando reperiuntur in medio Solis disco, tunc suam nobis longitudinem et latitudinem ostendunt; contra cum videntur in marginibus, suam tantum nobis ostendunt profunditatem: porro minor est in illis profunditas, quam longitudo et latitudo, quia dum efformatae fuerunt ejusmodi

maculae, hinc et inde comprimentur a materia fluida Solis
et a materia coelesti circumstante. Sicut nubes in aere nostro pendules
minorem habent profunditatem, quam longitudinem et lati-
tudinem, hinc eo nempe quod magis premuntur secundum lineam longam perpendicu-
tum sursum tum deorsum, quam secundum determinationem hori-
zontalem: unde majores nobis apparent, dum perpendiculariter
imminent vertici nostro, quam dum accedunt ad orientem.

3°. Ideo rotundam videntur habere figuram, dum trans telescopium
vulgare perspiciuntur, irregularem vero deprehenduntur habere, ope item
telescopii boni, quia partes ex quibus componuntur maculae
per utrumque Solis polum affluentes et sibi in directum occurrentes,
absque ulla lege certa concrescunt in moles, quae proinde debent esse
figurae valde irregularis, sicut contingit in nubium efformatione.
quoniam igitur partes angulosae, trans vulgare telescopium visae,
non evadunt sensiles, ideo maculae videntur rotundae, quemad-
modum turris quadrata eminus visa judicatur rotunda; verum
quoniam illae partes angulosae ope telescopiorum bonorum
evadunt sensiles, ideo maculae trans ipsa debent irregularis figurae
videri.

4°. In medio Solis disco celerius moveri videntur, quam prope limbos,
quia tunc totum spatium ab ipsis confectum nobis se offert; contra
circa limbos propter Solis convexitatem istud spatium a nobis
totum detegi non potest.

5°. maculae girant in planis constituentibus cum ecliptico plano
angulum septem graduum cum dimidio, quia girant in planis
aequatori Solari parallelis, quoniam cum hoc plano detrusae
circa suum centrum: porro planum eclipticae seu orbitae terrestris
facit cum aequatore Solis suum angulum septem graduum cum
dimidio.

6°. spatio 27 dierum circiter revolutionem absolvere
videntur maculae, quia corpus solidum quod reperitur inter
duo fluida secundum eandem determinationem inaequali velocitate
mota, abripi debet secundum illarum determinationem, et quidem
velocitate quae sit veluti media inter velocitates utriusque fluidi.

atq. maculæ Solares reperiuntur inter materiam Solarem et materiam Cælestem circumstantem, quæ dum duo fluida circa axem magni vorticis Solaris inæquali velocitate mota, materia solaris multo longiori spatio, quam 25 dierum; materia vero Cælestis immediate circumstans longe breviori, quam 27 dierum spatio; ergo maculæ solares debent contorqueri circa eundem axem solis velocitate quasi media, id hic spatio 27 dierum circiter.

7.o Cum incipiunt dissolvi lumen solare viridius apparet in ea parte, quam occupabat antea macula, quam in cæteris partibus; vel quia materia fluida solis per rimulas maculæ fatiscentis tanquam per angustos canales celerius commota, vehementius agitat fluidum ambiens; vel quia lumen solare sensibiliter debilitatum interpositu maculæ, ipsa sublata judicatur viridius quam simulac existeret macula, licet in rei veritate non sit viridius, quemadmodum lumen diurnum homini e loco tenebroso subito prodeunti, viridius apparet, quam si jugiter in aperta luce fuisset versatus.

8.o quia aliquando illæ maculæ magis aliquando minus inter se cohærent: hinc fit quod quandoque citius dissolvantur, quandoque tardius; proindeque contingere potest ut eadem macula plures aliquando perficiat revolutiones, ac unam aliquando non absolvat revolutionem integram.

9.o denique eo majores esse debent ejusmodi maculæ, quo major fuerit copia ramosarum particularum: unde fieri potest ut aliquando excedant magnitudinem terraquei globi.

Quæritur quid sit illa materia subobscura, quæ tanquam atmosphæra obvolvitur materiæ solari

Respondeo materiam illam subobscuram nihil aliud esse præter congeriem particularum ramosarum et irregularium, quæ corpori maculæ non adhærent, licet ejusdem sint fere generis ac naturæ cum verbo luminis impervia aliæque maculæ.

Observa per istam Sententiam Circa maculas Solis explicari posse præcipua phœnomena de Stellis renascentibus, tum paulatim decrescentibus et tandem evanescentibus, ut jam monuimus Supra. Solvuntur Objectiones

Objicies 1º maculæ solares sunt minores quidam planetæ, qui dum transeunt inter solem et terram apparent ut quædam Corpora subnigra Soli incrustantia; Ergo &c.

Nego antecedens 1º quia dum Venus et Mercurius transeunt nos inter et Solem, Conspiciuntur quidem ut maculæ quædam, sed semper apparent æqualis molis et magnitudinis. Contra maculæ Solares aliquando majores, aliquando minores cernuntur, idque modo in hac, modo in illa parte disci Solis. 2º quia si hujusmodi maculæ forent planetæ, vel semper deberent apparere transeuntes nos inter et Solem, vel si longius a Sole digrederentur, deberent lumen Solis ad nos reflectere, sicut Venus et Mercurius: atqui illud non observatur. 3º Venus et Mercurius semper ab uno Solis limbo ad alterum transeunt; maculæ vero Solares interdum in medio Solis disco absconduntur, aut de novo scaturiunt.

Obj. 2º maculæ Solares non adhærent Corpori Solari, sed in ipsa Cœlis versantur tanquam meteora in suprema aeris Superficie, quales sunt nubes respectu terræ. Ergo &c.

Nego antecedens 1º quia si illæ maculæ non essent in Corpore Solari, sed longe ab ipso in Cœlis versarentur tanquam meteora, deberent respondere diversis firmamenti locis, cum eodem tempore observantur ab astronomis longo locorum intervallo remotis: atqui id experientiæ repugnat. 2º illæ maculæ motum regularem habent, spatio 27 dierum circiter circa Solem circumagi videntur, itaut lineam inde ab Ecliptica digredientes, nunquam extra Solem conspiciuntur: atqui hæc omnia dici non possunt de meteoris, quæ in Cœlis incerte vagarentur motu, ut Contingit in nubibus; Ergo &c.

Obj. 3º Cum Cartesio maculæ Solares oriri possunt ex ramentis grandioribus seu crassioribus particulis, quæ ad Eclipticam

locis vicinis eclipticae propiorum vorticum jugiter affluentes per
polos nostri vorticis et tum eaedem cum lineas recti parallelas ad Solem
usque pervenientes, in ejus superficie propter determinationes
oppositas et propter strias diverso modo intortas sibi nonnunquam
adhaerescunt et in moleculas concrescunt; Ergo &c.
Transeat Antecedens et nego consequentiam quia scilicet
etiam si maculae solares possint efformari eo modo, quo narrat
Carthesius; attamen nostra sententia non ideirco destruitur,
nimirum simplicior et consequenter debet anteponi. Dixi transeat
ad Antecedens, quia namque plurimae contra Carthesii sententiam
afferuntur rationes, quae illam destruere videntur inter illas
unam seligo. Scilicet dato quod particulae stramineae ab Ecliptica
viciniorum vorticum in nostrum vorticem solarem transire possent,
nunquam pervenire potuissent ad Solem, et consequenter illius
maculae ex illis particulis efformari non potuissent. Nam,
ut jam retulimus supra, globus a tormento bellico emissus
eandem semper servando velocitatem, quam sibi tormentum impr-
enderet plusquam 600000 annorum ut a stella 1ae magnitu-
dinis, id est, a stella viciniori ad Solem nostrum pervenire et
pono extremitas vorticis solaris media tantum parte sua bi-
ceterum minus distat a Sole nostro, quam haec stella: Ergo ramenta
etiam si haberent velocitatem illius globi, deberent impendere
300000 annorum circiter, ut ad Solem pervenirent, et con-
sequenter ad hunc nondum potuissent pervenire.

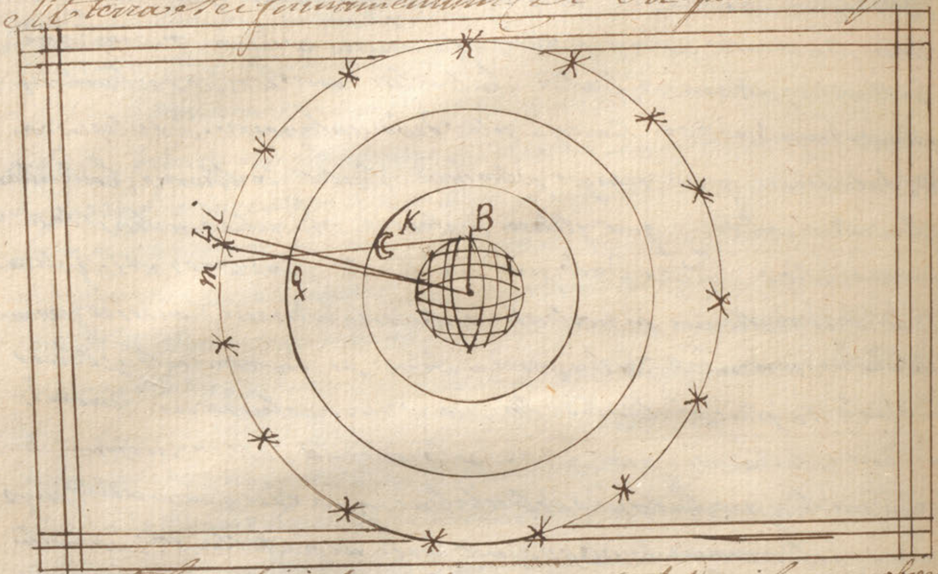
De mole et distantia Solis a terra.

Molem et distantiam Solis a terra quemadmodum et cete-
rorum Sÿderum ex illorum parallaxi eruere conantur Astronomi.
quare quid nomine parallaxis intelligant, praedicere necesse est.
Parallaxis est vox graeca, quae diversitatem aspectus significat.
unde definitur differentia inter verum et apparentem locum Sÿderis.

Locus verus Sideris est ille in quo Sidus appareret, si e centro terrae conspiceretur.

Locus apparens Sideris est ille, in quo Sidus appareret, si conspiceretur ex aliquo superficiei terrae puncto, cui Sidus perpendiculariter non immineret.

Sit terra, et ei firmamentum CDE. Sit spectator in quodam



puncto superficiei terrae, v.g. in puncto B, qui lunam observet describentem suum circulum in K, illam referet ad punctum firmamenti M, et erit locus apparens lunae; si vero luna conspiceretur e centro terrae A, referretur ad punctum firmamenti I, eritque locus verus lunae. Arcus firmamenti interceptus inter puncta IM est differentia inter verum et apparentem locum sideris, quae differentia vocatur parallaxis.

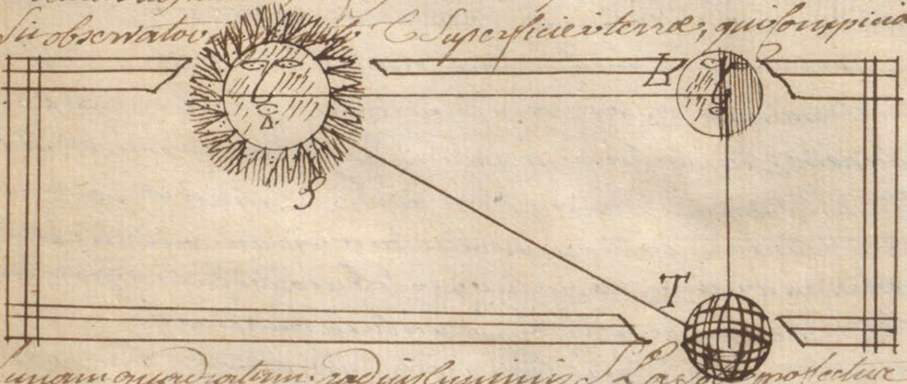
Jam vero eo minor fit parallaxis, quo remotius sit astrum a terra, ut videre est exemplo martis, qui cum sit remotior a terra quam luna, habet parallaxim arcum IL multo minorem arcu IM. Hinc patet quomodo fieri possit ut aliquando tanta sit distantia siderum a terra, ut nullam habeant parallaxim sensibilem, qualis est in stellis fixis; quod

quidem contingit quia linea AB semidiametro terrae, atque etiam
tota diametro BC se habet instar puncti respectu illius distantiae;
quare si nulla alia suppeteret praeter parallaxim methodus ad
inveniendam magnitudinem siderum et eorum a terra distantiam,
quando nulla sit parallaxis, nulla relinqueretur via cognoscendi
siderum distantiam et magnitudinem.

Quoniam autem parallaxis solis sit fere insensibilis, cum sit
juxta Cassinum decem minutorum secundorum unius gradus ad summum,
et juxta dominum de la Hire sex minutorum secundorum, aliam
methodum excogitarunt astronomi, qua utuntur, ut determinent
praesertim distantiam solis. haec autem methodus sic se habet.

Observant lunam eo precise momento, quo semiplena seu
quadrata existit, tunc pars lunae radiis solaribus collustrata separ
atur a parte obscura per lineam rectam, quo fit ut radius lumi
nis a sole in lunam incidens, efficiat angulum rectum cum
radio visuali, qui ab oculo nostro ad lunam pertingit: quo posito
mediante trigonometria cognoscitur distantia solis a terra quod
in oculis subjicitur, in figura subsequenti

Sit observator in puncto C superficiei terrae, qui conspiciat



lunam quadratam: radius luminis SL a sole profectus
in lunam efficit angulum rectum SLC cum radio LC
visuali observatoris positi in puncto C. tum ope quadrantis
circuli mensuratur angulus SCL; cognoscitur praeterea angulus SLC
qui rectus est; in quolibet autem triangulo cognitis duobus angulis
cognoscitur tertius, eorum alium cognoscitur quoque in postea

 videbimus, latus L C, quod hic distantia lunæ a terra: his autem peractis sic conficitur raciocinium, ut sinus anguli S hic ad latus L C, sic sinus anguli L ad latus S C, quod hic distantia solis a terra.

hac via compererunt astronomi 1º maximam solis a terra distantiam S C . . . 22374 semidiametrorum terræ
mediam esse . . . . . 22000 semidiametrorum terræ
minimam esse . . . . 21626 semidiametrorum terræ.

2º diametrum solis se habere ad diametrum terræ ad minimum ut 100 ad 1 et proinde superficiem solis esse 10000 majorem superficie terræ, quia superficies globorum sunt inter se in ratione duplicata, seu ut quadrata diametrorum; totam vero soliditatem corporis solaris esse 1000000 majorem soliditate globi terraquei, quia moles seu soliditates globorum sunt inter se in triplicata ratione diametrorum, seu cubi diametrorum.

fatendum est tamen hanc rem minime extra omne dubium esse positam, si excipiatur distantia lunæ, quæ satis accurate determinatur, ut infra videbimus. id patet ex his Cassini verbis pagina 29 observationum circa cometam anni 1680 et 1681, adeo difficile hic determinare distantiam cometarum et alterius cujusvis planetæ excepta luna, ut nullus sapiens astronomus ausus sit
" felicem exitum sibi promittere an eo hinc vero inquit post
" observationes bismille annorum tam parum convenit inter
" astronomos, ut reperiantur qui solem octodecies atque etiam
" vicies remotiorem a terra pronuntient quam alii



De planetis universim.

Duplicis ~~hic~~ hinc generis moventur quæstiones, aliæ sunt quæ pertinent ad planetas universim aliæ quæ sunt speciales singulis planetis: priores nunc discutiemus, deinde veniemus ad posteriores.

Circa planetas universim quatuor quaeruntur 1.° eorum numerus, 2.° causa motus perpetui et uniformis qui in ipsis deprehenditur. 3.° an sint habitabiles, imo an sint habitati. 4.° an influant in corpora terrestria, et utrum illorum influxus se se extendat usque ad vitam et mores hominum.

Respondeo 1.° sexdecim esse planetas, quorum praecipui et primarii sunt sex, scilicet Saturnus, jupiter, Mars, terra, Venus et mercurius; subalterni vero et secundarii numerantur decem, qui aliter dicuntur satellites, nimirum luna, satelles terrae; quatuor satellites jovis, et quinque satellites Saturni. forsitan sunt et alii planetae, qui cum sint minores sub aspectum nostrum venire non possunt; quare opinantur nonnulli martem inter et jovem debere nonnullos esse minutiores planetas, quia distantia jovis a marte dupla excedit distantiam ejusdem martis a sole.

Caeterum ex phasibus et eclypsibus quas patiuntur illi planetae constat esse opacae et terrestris naturae. deinde cum instar speculorum verum solis imaginem non exprimant, sed lumen a sole acceptum in quamlibet partem reflectant, patet etiam ejusmodi planetarum corpora non tersa et polita, sed aspera et scabra.

Respondeo 2.° planetas moveri uniformiter constanti motu circa solem, quia fluidum in quo natant perpetuo volvitur circa solem, virtute motus primum a deo producti, jugiter conservato. fieri enim non potest ut fluidum moveatur circa solem, quin secum abripiat corpora solida, quae ipsi innatant. hinc falsa est et philosopho indigna sententia nonnullorum qui volunt planetas circumagi ab angelis assistentibus. praeterea falsum est quod opinantur nonnulli, hunc motum oriri à formis substantialibus, quae nullae sunt, ut probatum est, et si quae forent, nullam haberent vim motricem proprie dictam.

Quaeritur an planetae superiores moveantur absolute velocius quam inferiores

Respondeo 1°. fluidum superius majorem habet vim seu quantitatem motus quam fluidum inferius; nam quando multa corpora circulariter agitantur, illa majorem habent vim, seu motus quantitatem, quae sunt a centro remotiora; verum quia fieri potest ut corpus aliquod majorem habeat motus quantitatem alio corpore, et tamen tardius moveatur, idcirco

Respondeo 2°. planetae inferiores absolute moventur velocius quam planetae superiores. nam observationibus astronomicis constat Saturnum v.g. impendere triginta fere annos in sua revolutione circa solem absolvenda, terram vero unum annum. atqui si Saturnus aequali velocitate ferretur ac terra, decem tantum annos impendere deberet in circuitu absolvendo, quia Saturnus iisdem observationibus, decies tantum remotior est a sole quam terra, et ex elementis geometriae circumferentiae circulorum sunt inter se ut radii, vel semidiametri. pariter Jupiter sexies tantum remotior deprehenditur a sole quam terra, impendit duodecim ferme annos in suam revolutionem absolvendam, quam conficere deberet intra sex annos, si ipse et terra aeque celeriter moverentur; ergo terra celerius jove movetur. illud idem probatur exemplo veneris et mercurii; venus enim in octo fere menses circa solem revolvitur; mercurius vero vix tres impendit menses; attamen distantia veneris a sole, utpote quadraginta octo diametrorum graduum, non est dupla distantiae mercurii a sole, quae sunt viginti octo graduum; ergo mercurius multo celerius movetur quam venus.

Dices si fluidum quod immediate planetas inferiores, celerius moveretur quam fluidum quod immediate superiores, planetae simul cum suo vortice peculiari deberent moveri in parte inferiori ab occasu in ortum, cum scilicet determinatione fluidi velocius acti, in parte vero superiori ab ortu in occasum.

atque id repugnat observationibus astronomicis. Resp. Ad Hoc
Ergo majorem: nam planetæ simul cum suo vortice debent
impelli suam eam determinationem sibi quam minorem
invenerunt resistentiam: atqui minorem inveniunt resisten
tiam suam determinationem ab occasu in ortum per partem
superiorem, quam per partem inferiorem, quia si pars
superior peculiarium vorticum moveri inciperet ab ortu in
occasum, ipsi occurreret impedimentum insuperabile, nimi
rum fluidum superius magni vorticis solaris majorem haben
tis quam inferius: unde facilius fuit peculiares illos vortices
ita gyrare, ut pars superior ab occasu in ortum transferretur,
quam si pars inferior suam hanc determinationem moveretur.

Quæritur an planetæ in centro peculiarium suorum
vorticum constituti circa proprios axes eadem revolvantur veloci
tate qua revolvitur fluidum ambiens.

Res. planetas circa suos axes longe lentius moveri ambiente
fluido; cum enim hoc fluidum oblique tantum impingat
in partem lateralem planetarum, cumque corpus valde oblique
impingens in aliud, huic exiguam tantum sui motus communi
cet partem, sic non potest in planetas transferri æquali
velocitate cum ambiente fluido. hinc Sol multo lentius revolvi
tur circumstante fluido. idem dicendum est de terra et cæteris
planetis. nec est quod dicas fluidum ambiens singulis suis
revolutionibus exiguam quidem tantum motus sui partem
planetis communicare, sed in revolutionibus innumeris
exiguam motus partem communicando contingere tan
dem debere, ut planetæ æquali velocitate transferantur;
cum enim eadem semper sit obliquitas, fluidum in sequen
tibus revolutionibus nec quicquam de suo motu communicare
potest, quandoquidem in prioribus communicavit quidquid
communicare potest.

Quaeritur 3.° utrum planetae simul cum suo vortice peculiari aeque velociter moveantur ac fluidum cui immediate innatant.

Res. Cum vortici inferiores et superiores illius fluidi cui innatant planetae diversa velocitate agantur, planetae cum peculiari suo vortice debent habere velocitatem quae media sit inter velocitatem vorticum superiorum et inferiorum: unde patet planetas non moveri tardius ambiente fluido, ut contendunt Carthesius et Carthesiani.

Dices tamen cum ipsis, navis secundo flumine devecta cum sibi relicta lentius movetur aqua fluviali; ergo a pari planetae lentius moventur ambiente fluido.

Nego consequentiam et paritatem: ratio disparitatis hinc quod navis non totaliter absorbetur aqua; quoniam igitur pars prominens dividit aerem, qui non semper movetur sub determinationem aquae profluentis, necesse est ut pars motus ejusmodi navis communicetur aeri dividendo, adeoque minimum movendi navis illa lentius movetur aqua profluente. At vero peculiares planetarum vortices totaliter absorbentur fluido a quo rapiuntur, nec proinde dividunt fluidum aliud heterogeneum: unde lentius moveri non debent ambiente fluido.

Volunt astronomi [illegible] velocitates planetarum esse inter se in ratione reciproca radicum quadratarum illarum distantiarum a Sole v.g. quia Saturnus decies remotior est a Sole quam terra, velocitas terrae sit ad velocitatem Saturni in 3.io aut circiter ad 1.um quoniam radix quadrata numeri 10 sit 3 aut circiter; radix vero quadrata 1 sit 1.

Quod pertinet ad 3.am quaestionem, an planetae sint habitabiles, imo utrum actu et de facto habitentur, ideo utrum in planetis sint animalia quae nascantur, vivant et moriantur,

quemadmodum in terra sic.

Conclusio

Planetae sunt habitabiles

Probatur: nam planetae habitabiles dici debent, modo sint conditionis ejusdem cum terra; atqui observationibus astronomicis planetae deprehenduntur ejusdem conditionis cum terra; sunt enim corpora opaca solida et terrae omnino similia, quae a sole collustrantur, illius calore recreantur, suntque proinde apta animalibus, plantis, metallis caeterisque fossilibus procreandis; ergo &c.

Solvuntur Objectiones

Obj. 1° Mercurius non potest habitari, quia propinquior soli nimio calore torretur; Saturnus vero, quia remotior, nimio frigore corripitur; ergo &c.

Resp. Neg. antecedens, cujus falsitas patet ex eo quod ejusmodi ratio olim adduxit veteres olim historicos zonam torridam propter nimium calorem, glaciales vero zonas propter frigus nimium nullos incolas habere, quod falsum experientia comprobatur. Scilicet in planetis qui sunt soli propinquiores et in iis qui sunt remotiores, plurima reperiri regionum loca ita volente Deo, quibus nimius calor et frigus nimium temperantur, v.g. sub zona torrida frequenter cadunt pluviae, noctes sunt diebus aequales, venti perpetuo regnant ab oriente in occidentem, terra varios suppeditat fructus, quibus aestus sanguinis sedari potest, ut videre licet in insula Sumatra, quae immediate subjacet aequatori.

Deinde calor hinc et frigus sunt qualitas respectiva non absoluta; pendent enim tum a configuratione partium fluidi circumstantis tum a mobilitate et firmitate

nostrae cutis tum a diversis poris et meatibus, quibus corpora nostra perforantur. hinc qui sub zona torrida degunt translati in nostras regiones sub frigore porrectos statim sentiunt, etiam per illos dies quibus nos vix solis calorem sustinere possumus.

Obj. 2o. si planetae forent habitabiles, deberent dari circa ipsos aer, aqua et alia id genus ad vitam sustentandam necessaria. atqui verisimile non est haec omnia reperiri in planetis; ergo &c.

Resp. negando minorem nam verisimile est nihil horum deesse in planetis, quia, ut dictum est, constat observationibus astronomicis planetas esse corpora terrae nostrae simillima. cum si forte aer et aqua non sint nostris plane similes, existunt ibi alia fluida iis aequivalentia; enim vero, ut habet poeta non omnis fert omnia tellus; nec in omnibus terrae regionibus reperiuntur iidem liquores, idem fructus et idem aer.

Quaeritur an planetae reipsa sint habitati.

Res. id a nobis certo definiri non posse, quia nempe deest medium quo id certo judicetur. valde tamen verisimile est ipsos esse habitatos. ratio est tum quia hoc posito mirabilis uniformitas deprehenditur in similibus mundi partibus; cum enim terra, quae simul cum aliis planetis circa solem revolvitur, incolis decoretur, dum caeteri planetae steriliores inhabitata corpora manerent. tum quia si homines existant in Jove et Saturno, summam agnoscimus in deo bonitatem et sapientiam, qui in illorum hominum utilitatem et consolationem, satellites seu lunulas circa globos illos a sole jam remotos disposuit, quibus mediantibus defectus luminis solaris compensatur; e contra vero si Jupiter et Saturnus incolis destituantur, satis inutilis appareret magnificus ille satellitum apparatus.

Dices: Legitur in Scriptura Sacra omnes homines esse filios Adam, omnes gentes ab apostolis fuisse edoctas, Christum passum esse pro omnibus hominibus: atqui incolae planetarum non sunt filii Adam, non ab apostolis fuere edocti, Christus pro illis passus non est; Ergo &c.

Respondeo verba Scripturae Sacrae intelligenda esse de omnibus hominibus terrae, nullatenus vero de planetarum incolis.

Quod pertinet ad 4am quaestionem, utrum planetae influant in corpora sublunaria.

Respondeo 1o olim apud veteres nomine astrologiae, et astronomiae promiscue intelligebatur ea omnis scientia quae de corporibus caelestibus agit: nunc in loco determinatur quod astronomiae siderum motus investigare, astrologiae vero ex illis motibus futura praesagire tribuitur; quare ubi nominatur astrologia, intelligenda est illa judiciaria et divinatrix, quae putat astrologicis aspectibus et positionibus planetarum se posse aliquid inferre quod pertineat ad vitam, fortunas et mores hominum.

Certa est astronomia, suis innititur principiis, sed astrologia incerta, enormis et fallax, excogitata ad fucum faciendum idiotis et mulierculis, a Chaldaeis et Babiloniis profecta perhibetur. Hinc astrologi, Chaldaei et babilonici vocantur, ut apud Horatium ode 11a libro 1o: nec babilonios tentaris numeros, id est astrologiam judiciariam ne consulueris. Itaque quidquid de variis planetarum aspectibus relative ad vitam et fortunas hominum commemoratur, ridiculum est, ut cum planetae dicuntur benefici, malefici, humidi, sicci, nativitatis dominatores &c.; enimvero facula in cubiculo accensa plus habet virium et efficaciae in rivi fontem ibi nascentem, quam Saturnus aut quilibet planeta. Quamobrem si scopum attingunt aliquando astrologi, id non arti aut scientiae, sed casui relatum oportet. Hinc apud Aulugellium

libro 14 noctium atticarum capite 16, ista omnia, inquit, quae aut temere, aut astute vera dicunt astrologi, ipsa caeterisque mentiuntur non sunt pars millesima.

Pariter nec sapientius, nec felicius philosophantur astrologi in presagiendis coeli mutationibus, quam in praenunciando hominum sorte; nulla enim hic connexio necessaria inter planetarum aspectus et coeli temperiem scilicet ventos, pluvias, sterilitates, morbos et alia ejusmodi, quae omnia nulla certa et constanti lege contingunt. Cum igitur astrologia judiciaria nullo principio, nullaque certa ratione nitatur, eam totam otiosis hominibus et mulierculis relinquimus.

Respondeo 2.º nos non omnino sideribus denegare influxum in terras et aerem terris circumfusum; fatemur enim quamdam inesse soli v.g. et lunae vim et efficaciam in haec inferiora, quod sol suo calore et illuminatione corpora foveat et ad generationem excitet, mentesque hominum exhilaret; luna vero sua presentia non nullam in aere et in corporibus terrestribus mutationes atque alterationes profecerit. Luna creditur esse causa aestus maritimi.

Res. 3.º astronomos atque etiam astrologos sic velim posse ex inspectione motus, situs et distantiae planetarum predicere eorum apogaea et perigaea, aphelia et perihelia, directiones, stationes, retrogradationes, eclipses et alia phaenomena quae certis et constantibus legibus fiunt.

His praemissis circa planetas universim, nunc ad illos sigillatim veniendum nobis.

De Saturno.

Saturnus est remotissimus omnium planetarum qui nobis sedum conspicuae sunt; circulum circa solem absolvere videtur spatio 29 annorum et 151 dierum.

Circa Saturnum astronomi plurima deprendunt, 1.º illius

lumen, 2.° varias ejus formas, 3.° Satellites, 4.° motum, 5.° ejus a terra distantiam et a Sole.

Quod spectat ad lumen Saturni, quaeritur utrum proprio, an alieno lumine fulgeat.

Respondeo Saturnum non proprio sed accepto a Sole lumine fulgere; quod duplici constat argumento. 1.° quando illius Satellites reperiuntur ipsum inter et Solem, maculae conspiciuntur in illius superficie, quae maculae nihil aliud sunt, quam umbrae Satellitum, qui tunc transeunt inter Saturnum et Solem: atqui id non contingeret si Saturnus suum lumen a Sole non mutuaretur. 2.° quoties Saturnus interponitur Solem inter et suos Satellites, hi lumine destituuntur: porro id non fieret si Saturnus lumen ex se emitteret. hinc illius lumen valde obtusum et valde languidum apparet plumbeo quodam colore tinctum, quoniam nimia sit illius a terris distantia, quam ut lumen a Sole acceptum, ad nos vividum possit reflectere.

Quod pertinet ad varias Saturni formas, quibus modo rotundus, modo Ellipticus, modo ansulis quibusdam instructus apparet, a temporibus Galilei illarum formarum et mutationum causam quaerebant astronomi, eamque invenire et exponere desperaverant, cum Huguenius suo Systemate Saturnio in lucem edito anno 1659, istud phaenomenon satis feliciter explicuit per latum annulum Saturno circumpositum.

Itaque Saturnus, inquit Hugenius, globosae figurae, major terra, suos polos habens, aequatorem, tropicos, atque etiam zonam torridam, qualia omnia in tellure deprehenduntur; sed annulo quodam latiore cingitur, non secus ac sphaera armillaris suo horizonte. hic annulus instar fornicis aequaliter ubique distat a Saturno. quando planum hujus annuli ita dispositum est, ut continuatum per terrae centrum transire debeat, tunc a nobis prae sua tenuitate non detegitur, sola enim illius crassitudo nobis objicitur: tunc Saturnus globosus apparet; cum vero

planum seu latitudo annuli nobis exhibetur, Saturnus Ellipticus conspicitur, id quod contingit quando versatur in alterutro tropicorum, quia visus noster existens semper in plano aequatoris vorticis Solaris quasi attollitur supra planum annuli Saturni, et latitudo illius annuli sensibiliter nobis obvertitur. denique ubi ab uno tropico ad aequatorem, vel ab aequatore ad unum tropicum tendit, quia tunc polaris minuitur, vel augetur illius declinatio, annulus cernitur, quamdiu exigua duntaxat pars latitudinis illius annuli nobis obvertitur. quod ut perfectius intelligatur.

CCXXVII. 1° ex hugenio axis circa quem revolvitur Saturnus perpendicularis est plano illius annuli 2° axis Saturni non est perpendicularis plano ipsius orbitae, sed potius ad illud inclinatur 31 gradibus. 3° dum Saturnus circa Solem volvitur, illius axis semper remanet sibi parallelus, non secus ac axis terrae. hinc sequitur bis contingere, dum Saturnus suam circa Solem revolutionem conficit, ut unus ex illius polis non magis inclinetur versus Solem, quam alter; quod accidit in gradu 20½ piscium et virginis; porro necesse est ut in illa revolutione modo polus Septentrionalis Saturni, modo australis ad Solem convertatur, quemadmodum fit in terra.

Quando Saturnus ita disponitur, ut unus ex illius polis non magis quam alter inclinetur ad Solem, radii Solares directe incidunt in crassitudinem annuli, indirecte vero in illius latitudinem. cum autem illa crassities sit admodum exigua et paucos possit radios reflectere, ille annulus detegi non potest, et solus Saturni globus a nobis conspicitur. hinc fit ut Saturnus rotundus appareat; quando vero Saturnus in plano sui circuli ita constituitur, ut unus ex illius polis ad Solem convertatur, tunc radii Solares in annuli latitudinem incidentes directe, annulum sensibilem reddunt, et Saturnus Ellypticus apparet.

Cum autem Saturnus illum lumen acquirat et postea demum amittat, in ipso motu ansatus conspicitur, ita ut illius ansulae paulatim augeantur et paulatim minuantur. figura 1a Saturnum exhibet rotundum 2a ansatum 3a ellipticum



Variae Saturni formae et fases.

Quaeres ex qua substantia componatur ille annulus?

Respondeo quamdam esse materiam opacam, quae ad certam distantiam assurgit, et ex qua lumen reflectitur, tum versus Saturnum, tum versus oculos nostros.

Quaeres utrum admitti possit hypothesis Hugenii.

Res. affirmative. 1o quia ingeniosa est. 2o quia nihil continet, quod repugnet legibus physicae, mecanicae et observationibus astronomicis. 3o quia ea admissa possunt explicari diversae Saturni formae.

Quod attinet ad Satellites Saturni, quinque sunt numero. Hugenius 4um, Cassinus vero quatuor alios detexit, hi variis [illegible] temporum intervallis suos absolvunt periodos circa Saturnum, ut constat ex observationibus astronomicis.

	D	h	m
1us Spatio	1	21	18
2us Spatio	2	17	41
3us Spatio	4	12	25
4us Spatio	15	22	41
5us Spatio	79	7	47

5us Satelles id proprium habet quod ex quo tempore fuit detectus, videri non potuit in orientali sua a Saturno digressione usque ad annum 1706. Ex hoc autem tempore visus fuit in illa digressione orientali, et vix deprehendi potest in digressione occidentali.

Hujus phænomeni hæc potest esse ratio. 1ᵘˢ hic Satelles circa
suum axem revolvitur, dum unam conficit revolutionem
circa Saturnum, sicut contingit lunæ nostræ; ita tamen ut
revolutio circa proprium axem non accurate congruat cum
ejus revolutione circa Saturnum; præterea unum Satelli
tis unus hemisphærium reflectendo lumini solari minus idoneum
sit quam altero, sicut in disco lunari quædam sunt plagæ
reflectendo lumini minus idoneæ quam aliæ; quoniam
igitur ejusmodi hemisphærium terris fuit obversum, quando satel
les ille versabatur in orientali sua digressione, ideo non potuit
per multos annos videri in hac digressione; at hoc quo minus sui
cum alterum paulatim cœpit obverti, satelles deprehendi potuit
in illa digressione et tunc desiit apparere in occidentali;
huic alternis vicibus per multos annos in una tantum digres
sione videri potuit.

Quæritur 3°. Cur ex illis Satellitibus alii sint aliis a Saturno
remotiores, et cur diversis temporum spatiis suos circuitus absol
vant circa Saturnum.

Res. 1°. Satellites illos ideo inequaliter a Saturno distare, quia
Saturnus, sicut terra, suum peculiarem habet vorticem; illi
autem satellites eum in hoc vortice locum obtinent, ubi forme
sunt in equilibrio cum pari volumine fluidi ambientis, ut
contingit in majoribus planetis respectu magni vorticis solaris.
2°. Alii plus, alii minus temporis insumunt in absolvendis
suis circulis, quia cum materia circa Saturnum circulari
ter agitata eo tardius suam absolvat revolutionem, quo long
ius distat, quod fit in quolibet vortice, necesse est ut Satellites
huic materiæ innatantes diversis temporum spatiis
suos circulos absolvant, propiores centro citius remotiores vero
tardius.

Quæritur 4°. Utrum Saturnus circa se ipsum revolvatur.

Res. affirmative, quia corpus solidum et asperum innatans
fluido circulariter et inequalibus viribus agitato, debet circa

se ipsum revolvi: atq. Saturnus est ejusmodi. 1º quidam non
corpus solidum, quia in ejus superficie deprehenduntur ma
culæ fixæ, permanentes, sicut in luna. 2º Est corpus aspe
rum, quia lumen quoquoversus reflectit, corpora autem po
lita ei tersa versus unam duntaxat partem lumen reflec
tunt. 3º fluidum circumnatat Saturnus, circulariter et inæ
qualibus viribus agitatur, ut patet ex motu quinque Satellitum,
qui circa ipsum ita girant, ut diversis temporum intervallis
suos circuitus absolvant.

Quæritur 5º quanto temporis spatio Saturnus circa se
ipsum revolvitur.

Res. tempus illud ab astronomis nondum certo fuisse deter
minatum; quare circa hanc rem expectandæ sunt novæ
observationes. Solum tamen revolutionem hanc fieri intra
octo horas.

Quæ. 6º quanta sit a terra distantia Saturni et illius
moles.

Res. 1º certo definiri non posse Saturni molem et distantiam
a terra, quia nullam fere habet parallaxim sensibilem

Res. 2º astronomos ex variis observationibus conjicere 1º Saturni
distantiam a terra

maximam esse ...... 244330 semidiametrorum terræ
mediam esse .... 209836 semidiametrorum terræ
minimam esse .... 175670 semidiametrorum terræ

2º Saturni diametrum esse paulo minus quam 10 diametro
rum terræ, totamque illius molem esse 980 vicibus majorem
terraqueo globo.

De Jove.

Post Saturnum accedendo ad centrum vorticis reperitur Jupi
ter, qui suam revolutionem absolvit spatio 11 annorum
et 226 dierum.

Præter varios motus qui ipsi communes sunt cum cæteris
planetis, hæc circa ipsum observantur. 1º in apogeo conjunc
tus

sol, in perigeo oppositus ita ut diplo major appareat. 2° non videtur ex omni parte rotundus, sed ellyptica quadam figura donatur, siquidem polo longior ab ortu in occasum apparet, quam a septentrione in meridiem. 3° Globus ejus variis cingitur fasciis obscuris, quarum constans non numerus; interdum quinque conspiciuntur aliquando una modo plures in unam coeunt modo una in plures dividitur. Ex iis fasciis quae medium jovis globum ambit, caeteris est constantior. istae fasciae ab ortu in occasum moveri videntur, itaut illarum motus circa medium jovis discum celerior conspiciatur, quam versus ejus margines. 4° Circa jovem variis locorum et temporum intervallis cernuntur quatuor satellites. 5° denique observatur jovis moles ac distantia.

Jam vero haec omnia sic explicantur. 1° jupiter in hoc apogeo debet esse soli conjunctus, quia tunc sol reperitur inter jovem et terram, atque adeo linea quae duceretur a centro terrae per centrum solis pertingeret ad centrum jovis. in perigeo autem soli oppositus, quia linea quae a centro solis per centrum terrae duceretur, pertingeret ad centrum jovis. idem contingit respectu saturni. hinc jupiter in perigeo duplo major apparet, utpote nobis propior tota diametro circuli annui ipsius terrae. Jupiter tam longe distans a sole, ut haec distantia sit circiter dupla illius quae est martem inter et solem. hinc opinantur astronomi in hoc spatio quosdam forsitan girare planetas, qui nundum fuerunt detecti. aphelium jovis est ad octavum librae gradum, et perihelium ad octavum arietis gradum.

2° sub figura ellyptica conspicitur, quia verisimiliter utrumque polum habet partes reflectendo luminis minus idoneas, quam partes versus ortum et occasum.

3° quod spectat ad fascias quibus jupiter cingitur, verisimile est illas nihil aliud esse quam partes, seu quasdam plagas quae remittendo lumini sunt minus idoneae. id autem oriri potest multiplici causa. 1° quia partes ex quibus constant illae fasciae non sunt absimiles partibus corporum nigrorum, quae absorbent radios luminis, nec

et remittunt 2° quia illae plagae forsitan sunt fluidae, sicut quaedam partes terraquei globi: porro fluida partim lumen admittunt, partim regerunt: hinc è longinquo conspecta subobscura apparent, ut constat exemplo maris 3° fieri etiam potest ut illae plagae sint veluti quaedam ingentes sylvae, quae lumen magna ex parte retundunt. deinde potest etiam reddi ratio cur illae fasciae modo plures, modo pauciores conspiciantur in jove; nihil enim impedit quominus istae fasciae supponantur non extendi per totum jovis emisferium et se habere respectu illius globi, sicut mare mediterraneum, balticum, caspium et rubrum se habent respectu globi terraquei: atque hoc posito dum Jupiter circa se ipsum revolvitur, modo plures, modo pauciores nobis apparere debent.

Denique dum jupiter circa suum axem revolvitur, pars superior ipsius omnis fere movetur ab occasu in ortum, et pars inferior ab ortu in occasum: hinc illae fasciae videri debent ab ortu in occasum moveri, quia ponimur tantum conspici in parte inferiori quae nobis obvertitur et vicinior est: hinc etiam intelligitur cur celerior videatur illarum motus circa medium Jovis discum, quia tunc transeunt inter oculos et ipsum jovem, et totum spatium ab ipsis confectum a nobis detegitur

4° quod pertinet ad Satellites jovis, illos primus detexit galileus anno 1610 die septima januarii eosque vocavit sydera medicea in honorem medicaeae familiae in italia cui erat addictissimus. Sic cassinus superiori saeculo vocavit satellites Saturni quos detexit, sidera lodoicea in honorem ludovici magni. Satellites jovis sunt quatuor numero, ut jam supra diximus, qui variis locorum et temporum intervallis suas absolvunt circuitus,

	D	h	′
1us spatio	1	18	29
2us spatio	3	13	18
3us spatio	7	3	44
4us spatio	16	18	5

Observant astronomi 1um ex illis Satellitibus a Jovis centro distare 6 fere illius semidiametris, 2um 9; 3um 14 et paulo amplius; 4um 26 $\frac{1}{3}$; et intra septem dies quatuor illos Satellites pati 28 Eclipses.

Quaeritur 1°. Cur quatuor illi Satellites diversis locorum ac temporum intervallis gyrent circa Jovem;

Respondeo huic quaestioni eamdem adhibendam esse solutionem quae data fuit dum probatur de Saturni Satellitibus, quoniam similia quae ibi dicta sunt.

Quaeritur 2°. an Jupiter sit corpus opacum.

Res. affirmative: iisdem autem rationibus probatur Jovem esse corpus opacum, quibus opacitas Saturni probata fuit scilicet quando Jupiter versatur inter Solem et suos Satellites hi nullo lumine fulgent; deinde cum Satellites transeunt Jovem inter et Solem, tunc maculae subnigrae conspiciuntur in Jove: atque haec non fierent si Jupiter suum lumen a Sole non mutuaretur; Ergo &c.

Q. 3°. an credi Jovem circa se ipsum revolvi.

Res 1°. Certum videri Jovem circa se ipsum rotari ex motu circulari quatuor illius Satellitum; fieri enim non potest, sicut alibi jam fuit demonstratum, ut corpus solidum et opacum innatet fluido circulariter et inaequaliter agitato, ipsum vero circulariter non agitetur; atqui Jupiter innatat fluido circulariter et inaequaliter agitato, illud etiam concluditur ex motu fasciarum in quibus cingitur. 2°. tempus illius revolutionis nondum certo potuit astronomis determinari quia ad id plurimae requiruntur observationes, quae hucusque fieri non potuerunt, quoniam Jupiter saepissime obducitur quibusdam maculis fugacibus, quae fortasse oriuntur ex aliquibus corporibus quae circa ipsum ad aliquam distantiam in fluido similia remanent, ut nubes respectu terraquei globi. 3°. quidam conjiciunt revolutionem hanc absolvi spatio decem horarum si potius novem horarum et quadraginta sex minutorum primorum; cujus quidem revolutionis celeritatis rationem attulimus dum probatur de Systemate Copernicano.

4°. Denique quod spectat ad molem Jovis et ipsius a terra distantiam.

Respondeo nec molem jovis, nec illius distantiam certo cognosci, quia non habet parallaxim sensibilem etiam cum nobis est proprior utramque tamen conjiciendo determinarunt Astronomi volumque distantiam jovis a terra.

maximam esse . . . . 142919 Semidiametrorum terrae.

mediam . . . . 114900 Semidiametrorum terrae.

minimam esse . . . . 87081 Semidiametrorum terrae.

molem vero jovis existimarunt . . . . . 1271 vicibus majorem mole terraquei globi

De marte

Post Jovem accedendo ad centrum vorticis Solaris immediate sequitur Mars, qui suum circa Solem absolvit circuitum spatio unius anni et 321 dierum cum 18 horis

Ex his quae dicta sunt circa Saturnum et Jovem facile Martis intelliguntur phaenomena, quae omnia revocari possunt 1° ad illius apogeum et perigeum 2° ad illius revolutionem circa proprium axem; 3° ad maculas quibus conspersus apparet 4° ad illius molem et distantiam a terra.

1° Mars debet esse apogeus et perigeus, itaut in perigeo sit nobis propior toto diametro orbitae terrestris. Praeterea habet in ipso aphelia et perihelia, quibus ad terram propius accedit quam Sol.

2° Mars debet revolvi circa axem ipsum; cum enim sit corpus solidum et asperum sicuti caeteri planetae in immenso fluido circulariter et inaequaliter agitato, debet etiam circulariter agitari. Conspicimus conjici martem circa proprium centrum revolvi spatio 24 horarum et 40 minutorum primorum, quia ejus maculae ad eundem locum unde profectae sunt, hoc temporis intervallo redeunt.

Dices Mars peculiarem non habet vorticem, ergo circa se revolvi non debet.

Transeat antecedens, nego consequentiam licet enim Mars suum proprium non haberet vorticem nihilominus deberet circa

se ipsum rotare quia materia magni vorticis cui innatat ipsum inequaliter pellit in parte superiori et in parte inferiori.

Dici tamen antecedens quia verisimilius est ipsa Iovi et Saturno suum esse vorticem dominus Flameo contendit eo martem donari ex atmosphaera, hoc eo quod Stella fixa in 1.º aqua iii gradu nullo modo potuerit distingui magno telescopio, antequam a marte duabus ipsius diametri tertiis partibus recesserit itaque astronomi putant martem circa proprium axem rotari, uni, alio spatio 24 horarum et 40 minutorum primorum, alii intra horas 21, alii aliter censent, id difficile determinatu, fortasse quia fugacibus maculis circumdatur mars, quae maculae fugaces aliunde probant existentiam alicujus peculiaris vorticis circa martem, probabile enim hic consistere ex nubeculis quibusdam, quae circa martem in fluido perviles aguntur, ut fit circa terram, quod certe peculiarem arguit vorticem.

3.º quod pertinet ad maculas fixas et permanentes quibus planeta conspersus apparet, eodem modo debent explicari, quo explicatae sunt Jovis et Saturni maculae. quare eumdem locum.

4.º De mole et distantia martis nihil certi habemus, quia planeta nullam habet parallaxim sensibilem; attamen astronomi hic sicut et alibi conjectantes invenerunt distantiam martis a terra

maximam esse . . . . 58978 semidiametrorum terrae
mediam esse . . . . 33428 semidiametrorum terrae
minimam esse . . . . 8022 semidiametrorum terrae

quamquam astronomi certo non definiunt molem ipsius martis, conjiciunt tamen, illam esse quinquies minorem mole ipsius terrae. argumento quae hic de opponuntur adversus locum quem mars occupat in systemate copernicano soluta sunt quando responsum fuit objectionibus quae fiunt adversus istud systema.

De Venere

quamvis in hypothesi Copernicana, quam hic sequimur, luna simul cum terra reperiatur inter Martem et Venerem, attamen post Martem agimus de Venere et mercurio, quia pauca de duobus istis planetis nobis supersunt dicenda, de luna vero longior futura est disputatio.

Venus volvitur circa Solem spatio 224 dierum cum 7 horis, quamvis spectantibus e terra videatur 19 circumire menses cum 12 diebus. Astronomi inito calculo compererunt illam anno 1761 transituram esse supra discum Solis. tam lucida est, ut etiam per diem conspiciatur, et oritur. Ex eo quod sit Soli proxima nihil fere hic addendum habemus iis quae de Venere supra disputata sunt. Verisimile est eam revolvi circa proprium centrum; putantque non nulli id fieri spatio 23 horarum. hoc tamen certo affirmare non audent astronomi, quia adhibito telescopio tam obscure confusis cernitur conterra maculis, ut eas invicem distinguere non possint. Certiores etiam non sunt astronomi in definienda ejus mole et distantia a terra, quia illius parallaxis etiam in peritis eorum inhabilibus; Conjiciunt tamen distantiam Veneris a terra

maximam esse . . . . 38414 semidiametrorum terrae

mediam esse . . . . 15906 semidiametrorum terrae

minimam esse . . . . 5584 semidiametrorum terrae.

quod spectat ad illius diametrum, existimant illam esse aequalem diametro terrae, proindeque Venerem esse ejusdem molis cum terra. alii volunt esse quinquies cum dimidio mole majorem terraqueo globo.

De Mercurio.

Omnium planetarum cognitorum Soli proximus est Mercurius, qui circa Solem spatio 3ium mensium, vel potius 88 dierum suum circuitum absolvit. a Sole nunquam recedit 28 gradibus tantum; quare difficile detegitur cum sub aspectum nostrum venit, et tamen e rubro colore tinctus apparet

de illius revolutione circa proprium centrum, mole, ac distantia a terra, nihil certum tradunt astronomi; putant tamen illum revolvi circa se ipsum, ac distantiam illius a terra mediam esse 8614 semidiametrorum terrae. quod spectat ad ejus diametrum, putant eam continere tertiam partem diametri ipsius terrae, et globum illius esse 27 minorem globo terraqueo.

De Luna.

Luna merito spectatur tanquam terrae satelles, convolvitur enim in vortice terrestri, nec volvitur circa solem, nisi quatenus terra illam secum abripit. illius phaenomena propius ad nos pertinent quam caeterorum planetarum, tum quia sensibilia sunt mundi conspicua nostris oculis, quod non fit in caeteris planetis.

Jam plurima phaenomena quae circa lunam observantur explicata fuerunt, dum astruximus hypotesim Copernicanam; quare hic quinque duntaxat supersunt expendenda: 1.° motus lunae; 2.° eclipses; 3.° maculae; 4.° distantia illius a terra; 5.° moles.

1.° Praeter motum diurnum quo simul cum caeteris planetis videtur singulis diebus rapi ab ortu in occasum, tredecim circiter gradibus uno quoque die ab occasu in ortum progreditur, ita ut spatio 27 dierum ac 8 fere horarum cursum suum absolvat, id est ab una determinata caeli parte, v.g. ab una stella fixa ad eandem stellam revertatur: ille circuitus vocatur mensis lunae periodicus; verum ut ab una conjunctione cum sole ad alteram conjunctionem perveniat luna, 29 dies insumit cum 12 horis. enim vero dum luna 13 fere gradus sui circuli uno quoque die conficit ab occasu in ortum, sol ipse unum fere gradum progredi videtur in zodiaco ab occasu pariter in ortum;

quare cum luna reversa est post 27 dies ad eandem caeli partem unde discesserat, sol ibi non amplius videtur, sed progressus ulterius saltem apparenter circiter gradus fere 27, proindeque duos alios dies luna debet insumere, ut solem assequatur, et iterum

Cum ipso conjungatur. ille autem circuitus dicitur mensis lunæ Sinodicus, quia hoc tempus quod elabitur ab una conjunctione ad aliam conjunctionem.

Luna spatio mensis periodici transit ab uno tropico ad alterum tropicum, quia materia vorticis terrestris cui innatat movetur juxta circulos qui sunt parallelis his circulis quos describit materia magni vorticis Solaris; cum enim axis terræ inclinetur supra planum Ecliptica magni vorticis 23 gradibus cum dimidio, necesse est ut idem axis terrestris inclinetur etiam 23 gradibus cum dimidio supra planum Ecliptica vorticis terrestris et consequenter luna quemadmodum ipse Sol propter hanc inclinationem axis terrestris videtur moveri ab uno tropico ad alterum tropicum; attamen fertur in plano paulisper deflectente ab Ecliptica vorticis terrestris.

quæres cur axis terræ ita inclinetur supra planum utriusque vorticis.

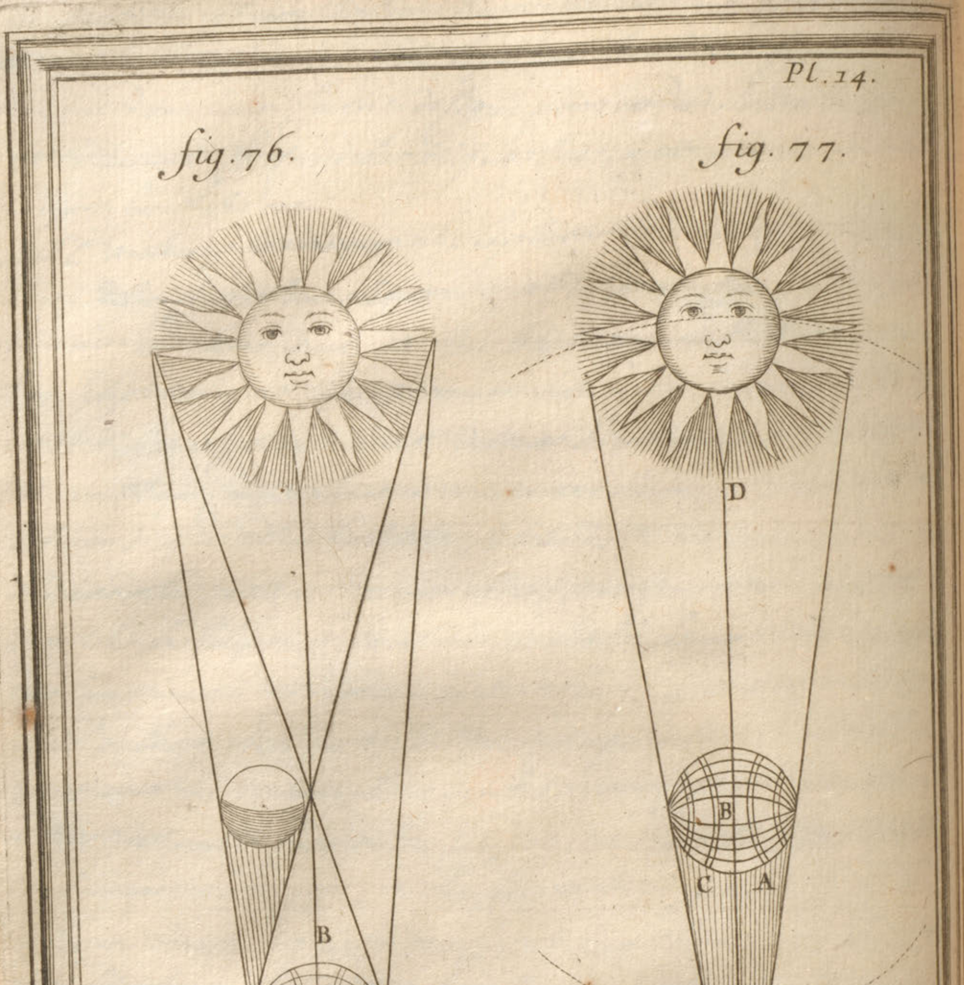
Respondeo id oriri fortasse, quia partes quibus constat terra sunt irregulares ratione soliditatis et gravitatis: unde fit ut centrum gravitatis recedat a centro extensionis ejus globi, quo posito statim intelligitur cur axis terræ debeat inclinari supra planum Eclipticæ.

2.° quod pertinet ad Eclipses lunæ hæc circa ipsas observantur. 1.° luna in plenilunio, seu in sua oppositione cum Sole, aliquando centralem, aliquando totalem duntaxat, aliquando partialem patitur Eclipsim, aliquando nullam 2.° aliquando per brevius aliquando per longius temporis intervallum luna centralem vel totalem patitur Eclipsim. 3.° licet luna patiatur Eclipsim, Sol interdum conspicitur supra horizontem simul cum ipsa. 4.° perseverante Eclipsi sive centrali sive totali, sive partiali illa sit, pars lunæ lumine Solari orbata nihilominus subobscura

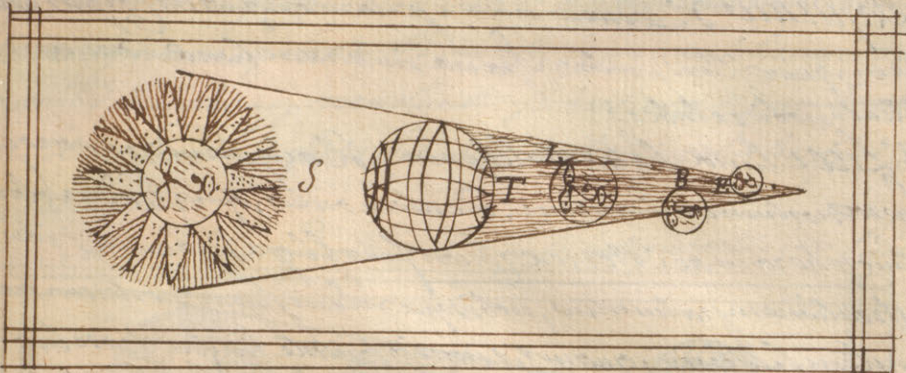
luce rubescit. 5.° non tantum luna suas habet eclipses, sed etiam in novilunio quasdam in sole experimur luminis defectiones. 6.° denique dum luna crescit, decrescit pars radiis solaribus minime collustrata perfunditur aliqua luce, quae modo magis modo minus sensibilis est.

Haec autem phaenomena sic explicantur. 1.° luna in sua oppositione debet centralem aliquando pati eclipsim, cum scilicet reperitur in suis nodis, idest, ita secat eclipticam, ut centrum illius si in ecliptica supra cujus planum extenditur centrum umbrae terrestris; si vero centrum lunae distet ab ecliptica, tunc velut distat, ut totum corpus lunare remaneat immersum umbrae terrestri, et eclipsis adhuc erit totalis; velut distat ut corpus lunare cum aliquam sui partem excurrat extra circonferentiam umbrae terrestris, et eclipsis erit tantum partialis, seu major aut minor, quo luna magis aut minus distat a centro umbrae terrestris. quod si sol et luna sint in ventre draconis, quantumvis inter utrumque medius sit terra, illius umbra non cadet in lunam, atque adeo nulla futura est eclipsis, licet luna sit opposita soli; contingunt enim syzygiae seu conjunctio et oppositio, cum sol et luna versantur in eodem circulo longitudinis, qui est maximus circulus per eclipticae polos et luminaria ductus. unde intelligitur facile quomodo fieri possit ut luna sit opposita soli, nec tamen umbra terrestris cadat in lunam: ut autem id fiat, necesse est ut luna distet a nodo decem saltem gradibus.

2.° aliquando longior, aliquando brevior est eclipsis lunae centralis, vel totalis: porro id oritur, quia modo luna est propior modo remotior a terra. res patebit ex figura. sit enim sol S, sit terra T, et luna L quae transeat per umbram terrae; quo propior terrae luna erit, eo diuturnior futura est illius eclipsis,



A Paris chez Hecquet ruë S.t Jacq. à l'Image S.t Maur.



quia longiori temporis intervallo opus erit, ut trajiciat umbram
terræ. Sic in puncto A dicitur pati eclipsim centralem, vel totalem
eclipsim, quam in puncto B et in puncto C ubi luna emergit.
Observa umbram terræ attenuari et desinere in conum, quod
si non attenuaretur et suam servaret latitudinem, non tantum
luna, sed superiores planetæ scilicet Mars, Jupiter et Saturnus debe-
rent eclipsim pati, quando terra media est inter ipsos et solem:
atqui illud experientiæ repugnat.
Hinc sequitur 1.° Solem esse mole majorem ipsa terra, quia
ubi corpus lucidum et corpus opacum sunt mole æqualia, tunc
umbra corporis opaci remanet ubique æqualis corpori opaco et
in infinitum protenditur; quando vero corpus lucidum est mole minus corpore opaco
tunc umbra corporis opaci in infinitum porrigitur, et eo magis
crescit, quo longius recedit. denique ubi corpus lucidum est mole
majus corpore opaco, umbra corporis opaci paulatim minu-
itur et tandem in mucronem desinit: atqui umbra terræ non
crescit in infinitum, nec remanet ejusdem ubique latitudinis,
sed paulatim attenuatur et desinit in apicem, ut patet; Ergo sol
debet dici mole major ipsa terra.
Sequitur 2.° terram esse luna majorem, siquidem umbra
terræ ad lunam porrecta minor est terraqueo globo: atqui tamen
totam obvolvit lunam; Ergo &c.

Sequitur 3.° terram debere spectari tanquam corpus rotundum, quia illius umbra sparsa in discum lunae arcum circularem nobis exhibet.

3.° Licet luna patiatur eclipsim, sol aliquando apparet supra nostrum horizontem: id autem oritur, quia radii solares atmospheram aeris terrae circumfusi oblique subeuntes ibi refractionem patiuntur, nobisque solem supra nostrum horizontem exhibent, quamvis in rei veritate infra esset. Astronomi comperêrunt suis observationibus in horizonte nostrarum regionum distantiam inter verum et apparentem locum astrorum esse 32 minutorum primorum unius gradus.

4.° Perseverante eclipsi, sive centrali sit illa dicti, sive totalis durationem, sive partialis, emisphaerium lunae nobis obversum luce sub obscura rubescit, quoniam radii a sole in adversa parte positi profecti e medio rariori in densius, puta e materia caelesti in aerem interpositum solem inter et lunam, circumque que oblique incidunt: hinc franguntur accedendo ad perpendicularem, quia, ad lineam a centro solis per centrum terrae productam: unde plurimi eorum ad lunam usque pertingere debent; sed quia in ipsa refractione debilitantur et rarissimi, ideo lunam luce sub obscura rubescentem nobis referunt.

5.° Non tantum luna, sed etiam sol suas habet defectiones, quae contingunt in noviluniis, cum scilicet luna conjuncta fit soli, quia tunc crassitudine sui corporis impedit ne radii solares ad terram usque pertingant. Luna autem conjuncta fit soli, cum ambo illa luminaria in nodis aut prope nodos versantur: si enim fuerint in ventre draconis, tunc luna propter suam latitudinem non impedit quominus terra radiis solaribus collustretur. Majores defectiones solis accidunt, cum solem in duo

apogeo et luna in perigeo, sunt totales respectu quarumdam
terrae regionum, quia tunc diameter apparens Solis minor est
quam diameter apparens lunae; si vero luna sit in apogeo
et Sol in perigeo, defectus Solis erit tantum partialis: quod ut
intelligatur
Sit Sol S Luna L et terra T. Si luna reperiatur in B tunc



Eclipsis Solis totalis erit respectu regionis terrae E F; quia ut patet,
diameter apparens lunae positae in B, major diametro Solis appa-
rente, totum lumen Solare eripit habitantibus regionem E F;
si vero luna sit apogea in A et Sol perigeus, Eclipsis Solis erit tan-
tum partialis respectu regionis E F, quia in hoc situ luna non
potest totum Solis discum occultare, etiam si Sol et luna in
alterutro nodo conjungantur; tunc que in medio Eclipsis tempore,
cum fit centrorum conjunctio, conspicuus remanet annulus
velut lunam cingens in toto disci Solaris ambitu, unde Eclip-
sis illa dicitur annularis.
Hinc sequitur 1.° Solem esse lunae majorem, lunam vero minus
remotam terra. 2.° terram proprie loquendo pati Eclipsim, non
vero Solem, qui lumine suo numquam orbatur. 3.° si quis foret
incola in luna, ipsis terra videretur Eclipsim pati, cum Sol
deficit; quemadmodum in plenilunio Solem deficientem
diceremus, cum interpositu terrae luna ipsa patitur Eclipsim.
4.° cum luna nova hic, terra lunam habitantibus apparet
plena: cum autem plena hic luna, terra conspicitur tota

Illud autem discriminis huic inter Eclipses lunæ et Eclipses Solis quod Eclipses lunares semper eædem appareant in variis terræ regionibus; at Eclipses Solares non sint eædem respectu diversarum terræ regionum: scilicet Eclipses lunæ oriuntur ex eo quod luna terræ subeat umbram; sive enim totaliter hanc umbram subeat, sive partialiter tantum, ex quocumque terræ loco videatur, semper apparebit aut totaliter, aut partialiter immersa huic umbræ; at Eclipsis Solaris potest esse partialis respectu unius terræ loci; totalis respectu alterius, et nulla respectu cæterorum locorum, ex eo nempe quod parallaxis lunæ sit valde sensibilis, et conus umbræ lunaris sit admodum exiguus.

6°. Denique dum luna novilunio et in quadraturis, id est, crescit et decrescit, illius hemisphærium radiis Solaribus minime collustratum, aliquo tamen lumine subobscuro splendescit: id autem oritur ex eo quod radii Solares in terram incidentes ad lunam usque reflectuntur, partemque illius radiis Solaribus minime illustratam nobis ostendunt, sicut luna in plenilunio reflectit radios Solis et terram plurimum illuminat, cum hoc tamen discrimine quod lumen a terra versus lunam reflexum, fere sexdecies vividius sit lumine a luna versus terram reflexo, quia superficies emisferii terrestris fere sexdecies major est, quam emisferii lunaris superficies. prætereà hujusmodi dictæ plagæ lunares subobscuro illo lumine modo magis modo minus perfunduntur, prout luna diversos obtinet situs relative ad terram: ac mirum si radii Solares reflectuntur a plagis terrestribus, hoc marium, a continentibus, v.g. ab america, africa, asia, longe plures et vividiores erunt, quam si reflectantur a plagis marinis, quia aquæ marinæ partem tantum radiorum

regerunt.

Astronomi in luna maculas observarunt, quæ duplicis sunt generis; aliæ enim nudis conspiciuntur oculis, aliæ non conspiciuntur nisi adhibito tubo optico. priores oriuntur ex partibus amplagis in luna existentibus, quæ sunt lumini reflectendo minus idoneæ, quales sunt silvæ, lacus, maria &c. sicuti diximus de Saturno et Jove.

Verum, inquiunt nonnulli, si istæ plagæ forent maria, e corpore lunari deberent attolli vapores et nebulæ, quibus ingens lunæ pars nostris subduceretur oculis: atqui hoc non contingit; ergo &c.

Resp. majorem negando; nec enim necesse est ut ingens lunæ pars nostris oculis subducatur his vaporibus, 1° quia fortasse magna non est vaporum illorum copia, et perpetuo remanent disseminati per atmosphæram, donec corpus lunare repetant; 2° quia potest etiam fieri, ut illæ moleculæ in quas concrescunt ejusmodi vapores, fiant insensibiles relative ad distantiam terræ.

Maculæ lunares, præsertim quæ sunt juxta margines disci lunæ, modo conspiciuntur, modo non apparent; hinc quidam existimarunt admittendum esse in luna motum vacillationis et trepidationis, quo luna huc et illuc vacillet et titubet; quo fit ut radii solares variis partibus aut vicinioribus reflexi interdum ad nostros oculos reflectantur, alio interdum dirigantur, ut contingit in pannis sericis, qui pro diverso situ varios induunt et exhibent colores. ille autem motus, si tamen revera existat in luna, aliunde repeti non potest, quam ex inæquali agitatione fluidi in quo natat luna.

Quod spectat ad leviores lunæ maculas, quæ detegi non possunt nisi ope telescopii, communior est sententia illas maculas oriri ex eo quod lunæ sit corpus hinc vallibus et foveis depressum, illinc

scopulis rupibus ac montibus asperam; hoc enim posito maculae
illae facile explicantur. nam dum luna crescit, ejusmodi
maculae diriguntur in ortum; cum decrescit, diriguntur in
occasum; deinde crescente luna decrescunt, itaut in pleni-
lunio nullae appareant, ac crescunt luna decrescente. atque haec
omnia facile explicantur. enimvero cum luna crescendo
corniculata conspicitur, circa commissuram partis illuminatae
cum parte obscura, multa veluti puncta cernuntur radiis
solaribus illustrata, itaut inter illa aliae conspiciantur partes
nigrae. illud autem contingit, quia sol se habet respectu illorum
punctorum, quae sunt partes elatiores lunae, quasi oriretur:
atque oriente sole cacumina montium radiis solaribus prius
collustrantur quam humiliora loca interposita valles illae
autem maculae respectu nostri diriguntur in ortum. deinde
dum luna crescit sol altius ascendit supra hujus faciem
nobis obversam, umbrae ejusmodi partium excelsiorum
paulatim minui debent et tandem omnino evanescere,
quando luna est in plenilunio, quia tunc temporis radii
solares perpendiculariter in corpus lunare cadentes, fere coin-
cidunt cum nostris radiis visualibus. denique decrescente
luna ejusmodi umbrae seu maculae debent crescere versus ortum,
quia sol respectu illius hujus faciei occidit, proindeque partes lunae
sublimiores debent radiis solaribus ultime collustrari et proji-
cere majores umbras versus occasum, sicut cacumina montium
projiciunt umbras versus ortum, quando sol vergit ad occasum.
montes lunae multo excelsiores sunt montibus terrae; inito
enim calculo nonnulli invenerunt quod aliqui montes lunares
altitudinem habent tres leucas: nullus autem supra superfi-
ciem terrae cognoscitur, cujus altitudo unam superet leucam.

Quaeritur hic utrum luna revolvatur circa proprium axem.

Res. 1º id probabile visum fuisse Cassinio, lunam spatio menstruo moveri circa proprium axem, quia, ni ita foret, sol per mensem successive singulas illustrat lunae partes. 2º ratio physica et certa motus uniformitas postulant in luna circa proprium axem conversionem: nam corpus est asperum et solidum, ut supra diximus, aliunde inaequaliter propellitur a partibus fluidi cui innatat, nec huic veritati quidquam officit, quod eadem lunae facies semper obvertatur terrae; immo hinc confirmatur, quia fieri non potest ut homo v. g. majoris circuli in area descripti circumferentiam ita percurrat, ut semper in ipsius circuli centrum oculos convertat, quin is circa se ipsum revolvatur.

Quaeritur 2º utrum luna suam habeat atmosphaeram non secus ac terra.

Res. 1º verisimile est suam esse lunae atmosphaeram, quia id sequi videtur ex observationibus Massiliae factis circa solis eclipsim, quae contigit anno 1706 die 12ª Maii; asserunt enim astronomi Massilienses quaedam in ipsa eclipsi observata fuisse, quae vix explicari possunt, quin aliqua admittatur circa lunam atmosphaera. Deinde id non repugnat principiis physicae et mechanicae.

Res. 2º illam atmosphaeram debere esse ejusmodi, ut radii solares eam subeuntes vix ullam patiantur refractionem; ratio est quia cum in medio sit inter terram et aliquem planetam, v. g. martem, tunc planeta patitur eclipsim; attamen nulla contingit in illius figura mutatio in ingressu ejus in umbram lunarem, ut fieret si atmosphaera lunae non esset absimilis atmosphaerae terrae.

Quod spectat ad molem lunae et ejus a terra distantiam.

Respondeo lunam habere parallaxim valde sensibilem; est enim unius gradus et amplius, juxta Cassinum: hinc astronomi deducunt lunae distantiam a terra

maximam esse . . . . . 62 Semidiametrorum terrae
mediam esse . . . . . 56 Semidiametrorum terrae
minimam esse . . . . . 50 Semidiametrorum terrae.

Diametrum vero lunae quadruplo fere minorem esse diametro terrae, totamque lunae molem esse 4 fere vicibus minorem terraqueo globo.

Cum lunae parallaxis sit admodum sensibilis et contineat gradum integrum et amplius quando luna versatur in nostro horizonte, inde facile astronomi deducunt illius a terra distantiam: ut autem id assequantur, 1º quaerunt amplitudinem terraquei globi hoc modo. assumuntur duae urbes sub eodem meridiano positae, quales sunt v.g. lutetia et ambianum: utroque observatur altitudo poli. lutetiae deprehenditur esse 49 graduum circiter, ambiani vero 50 grad. circiter. hinc constat arcum circuli meridiani terrestris inter ambianum et lutetiam interceptum esse unius circiter gradus: cum autem illae urbes a se invicem distent 28 leucis gallicis, aut potius 25 si detrahantur circumvolutiones viarum, inferre poteris arcum unius gradus in meridiano terrestri dare 25 leucas, proindeque 360 gradus, qui sunt in maximo terrae circulo, dabunt pro circumferentia terrae 9000 leucarum gallicarum, quarum singulae continent 2282 hexapedas.

Deinde cum circuitus seu circumferentia circuli sit ad ipsius diametrum ferme ut 22 ad 7 secundum archimedem, vel potius ut 355 ad 113 secundum adrianum metium, quo minimum ratione usi sunt mathematici regii parisienses in terrae ambitu determinando; quare si terrae ambitus sit 9000 leucarum ipsius diameter leucas 2864 $\frac{76}{56}$ secundum mathematicos regios parisienses habere colligitur adeoque terrae semidiameter, seu distantia quae ab uno superficiei puncto ad illius centrum porrigitur erit 1432 leucarum gallicarum, ut accuratissimae observationes demonstrarunt.

2° Cognita terrae semidiametro facile deteguntur astronomi Lunae distantiam a terra sicut vidimus in trigonometria.

Cum Calendarium, sive Calculus ecclesiasticus, potissimum a Lunae motu pendeat, de eo nunc agemus; id quippe pertinet ad astronomiam et Arithmeticam.

De Calendario.

Raro fere unquam evenit, dum non contingat aliquem audire de Cyclo Solari et lunari, de numero aureo et Epactis loquentem: quin immo nomina ista in breviariis in multis aliis libris Ecclesiasticis, atque etiam in Ephemeridibus reponuntur; quare non decet hominem qui in scientiis naturalibus non est penitus hospes et peregrinus ea ignorare, quod tamen saepius viris alioquin doctis et peritis accidit: illud fortasse inde oritur, quod judicent earum rerum cognitionem supponere notitiam reconditioris astronomiae: hoc autem falsum esse apparebit ex iis quae in presenti capite dicturi sumus, quod multo studio digna continet explicari.

Calendarium a Calendis dictum, quae vox apud Latinos fuit usurpata, ut primum cujusque mensis diem significarent: nunc Calendarium est tabula temporum, sive dierum mensium, annorum et omnium quae ad ipsos pertinent artificiosa dispositio. Plura sunt igitur quae ad Calendarii cognitionem pertinent, quorum praecipua sunt Dies hebdomada, menses, annus, Cyclus Solaris, litterae dominicales, Cyclus lunaris et Epactae. De his omnibus sermonem faciemus.

De Die.

Diem distinguunt astronomi in naturalem et artificialem; hic dicitur tempus quo Sol supra orizontem versatur, quodque nocti opponitur; ille vero est integra Solis revolutio ab ortu in occasum, qua ad idem caeli punctum, unde profectus erat, revertitur. Haec revolutio vulgo distribuitur in 24 partes aequales, quas appellant horas; singulae autem in 60 minuta; quodvis minutum in 60 minuta secunda, quodvis secundum in 60 tertia et sic deinceps dividuntur. Judaei tamen ac turcae suum diem ac noctem seorsim

in 12 horas dividam, non equales semper eas haberi, nam horæ nocturnæ breviores sunt diurnis diurno tempore et longiores hiberno.

Non idem non quoque apud omnes nationes diei initium. Babilonii quippe diei initium ab ortu Solis auspicabantur, ita ut temporis punctum quod ortum Solarem antecedebat, finem horæ vigesimæ quartæ præcedentis diei denotaret. Apud atenienses initium diei dabat solis occasus, qui mos hodie apud italos obtinet. romani olim et tota nunc fere Europa a media diei nocte sumit exordium, ita tamen ut horarum nunc rationem a meridie rursus incipiant, easque in bis duodenas, scilicet a media nocte ad meridiem, et a meridie ad mediam noctem separentur.

De hebdomada.

Hebdomada pro septem dierum continua successio, quæ Deum ipsum institutorem habere videtur, cum die septimo ab opere, seu a creatione mundi requieverit. hinc judei sabbato quiescebant; sed christiani die dominica propter Christi domini resurrectionem feriantur. Dies illa dominica erat apud Romanos dies Solis, sequebatur dies lunæ, tum dies martis &c, ita ut singuli suam haberent appellationem a planeta qui primæ hujusce diei horæ præesset, puta si Saturnus præesse dicatur primæ horæ diei sabbati, jupiter secundæ, mars tertiæ, Sol quartæ, venus quintæ, mercurius sextæ, luna septimæ, rursus Saturnus præerit octavæ, tum decimæ 5æ et 22æ, jupiter 23æ, Mars 24æ. Sicque Sol primæ horæ diei dominicæ præerit, venus secundæ, Mercurius 3æ Luna 4æ Saturnus 5æ jupiter 6æ Mars 7æ, Sol iterum præerit octavæ; deinde 15æ, tum 22æ, venus 23æ, Mercurius 24æ, adeo ut luna primæ horæ sequentis diei dominabitur, atque sic deinceps: unde factum est ut diem saturni seu sabbati exciperet dies dominica sive dies solis, qui primus in hebdomada dies hinc sanctus fuerit secundus

quia dies 1a lunae 3a martis 4a mercurii, 5a jovis, 6a veneris, 7a saturni. iste septimus apud Judaeos dicebatur Sabbatum, quamquam sabbatum etiam pro tota hebdomada non nunquam sumitur. hinc illud pharisaei jejuno bis in sabbato. hinc etiam scriptura 1a sabbati 2a sabbati, sunt prima et secunda septimanae dies: in ritu autem Ecclesiastico dies dominica dicitur feria 1a dies lunae feria 2a et sic deinceps.

De Mense

Mensis In partem nimirum duodecimam duplex est solaris et lunaris, primus a solis motu, alter a motu lunae pendet.

Dies mensis apud romanos a calendis, nonis et idibus nomen sumebant; quae computandi ratio etiamnum in Curia romana retinetur.

Calendae 1o cujuslibet mensis die accidunt, earum appellatio a verbo graeco kaleo, id est, voco derivatur: nam eo die convocabatur populus in capitolium, ut discerent a pontificibus quid toto mense incumberet divinis et humanis facto opus: alio modo suos menses computabant graeci, scilicet a neomenia seu novilunio, non autem a calendis quibus carebant: unde Augustus apud Suetonium in ejus vita capite 87, cum aliquos nunquam soluturos significare vellet, ad calendas graecas soluturos ait.

Nonae, quae vel in quintum vel in septimum mensis diem cadunt, sic dicuntur verisimiliter ex eo quod incidebant in nonum diem ante idus.

Idus vel decimo 3o vel decimo 5o mensis die contingunt, nempe octo diebus post nonas. dicuntur idus ab obsoleto verbo iduare, id est, dividere, secant enim mensem in duas fere partes aequales.

Sulla circa calendas, nonas et idus difficultas, ut vero nonarum et iduum ratio memoriae mandaretur, compositum fuit sequens distichum

" Maius sex nonas october julius et martius
" quatuor at reliqui, dabit idus quilibet octo.

Id est, mensis maius sex habet dies ante nonas non secus ac october, julius et martius, in quibus quod fit 1° die, dicitur fieri calendis; quod fit 2° die, dicitur fieri 6° nonas; tum 5°, 4°, 3° et pridie nonas; denique quod fit 7° die dicitur nonis factum. reliqui menses quatuor tantum dies numerant ante nonas: nam quod primo die horum mensium agitur, id dicitur factum calendis, deinde 4° nonas, tum 3°, tum pridie nonas, tum denique nonis.

Quilibet autem mensis octo dies post nonas numerat ante idus, ita ut illi menses qui nonas habent die 5° idus habeant die 13; qui vero nonas habent die 7°, idus habeant die decimo quinto. in illis igitur dies sextus vel certe octavus idus, seu ante idus, in his vero haec appellatio octavo die convenit.

Reliqui dies post idus a calendis mensis sequentis denominantur, ut si quid fiat die 16 martii fieri dicitur 17 calendas, seu ante calendas aprilis, nam intra hunc numerum comprehendi debent et dies ipse calendarum et dies quo quidpiam factum significatur: unde dies 16 aprilis dicitur dies 16 calendas maias, quia triginta tantum dies in aprili continentur, sed sunt 31 in martio.

Romulus romae fundator decem tantum menses instituerat, quorum martius erat primus marti dicatus, 2us aprilis veneri sacer. Hinc ovidius l. 1° fastorum

" Martis erat primus mensis, venerisque secundus
" . . . .
" Tertius a senibus juvenum de nomine quartus
" quae sequitur numero turba notata fuit.

Numa pompilius januarium in gratiam jani bicipitis et februarium in honorem februi lustrationum dei instituit. itaque duodecim constituit menses solares, quos ut eidem lunaribus adaequaret, sex quidem 30 dierum, sex vero 29 dierum

proindeque annum integrum 354 esse solum.
hoc autem dierum numero cum integra solis revolutio non absol-
veretur, id circo Julius Caesar dies addidit 11 et 6 horas, sicque annum
365 dierum et 6 horarum spatio conclusit, eumque a mense
Martio cum hebreis post Moysem incoepit.
Martio Maio, et singulis imparibus mensibus dies dedit 31:
aprili autem Junio et aliis paribus 30; at cum non haberet
unde Januarium ultimum imparem compleret, diem unum
subtraxit Februario, cui proinde superfuere tantum 29.
Mensis qui vocabatur quintilis, quod quintus esset a Martio,
dictus est Julius, legem ferente Marco Antonio consule, ut ait
Macrobius L. 1. Saturnaliorum C. 12. in Julii Caesaris honorem,
quem ferunt eo mense natum ad quartum idus quintiles.
quod vero Augustus mense sextili jam iniisset consulatum,
triumphos tres in urbem intulisset, Aegyptum subjecisset romanae
ditioni ac tandem civilibus bellis finem imposuisset, plebiscito
factum est ut, qui antea sextilis, deinceps Augustus nominaretur,
ut ibidem docet Macrobius.
Ferre autem Augustus non poterat mensem uno die minorem
esse julio, quare unum adhuc diem Februario detraxit, ut eum
sextili augusto adjiceret. ne vero tres una ponerentur menses 31
dierum, unum subripuit Septembri, quem addidit octobri;
et unum pariter novembri abstulit quo decembrem adauxit.
Mensis vel est civilis, vel astronomicus. civilis est, ut diximus
pars anni circiter duodecima. Astronomicus vel est solaris,
vel lunaris.
Mensis solaris est temporis spatium intra quod sol unum
Zodiaci signum percurrere videtur. initium suum Mensium
fere communiter sumunt 21 die Mensis civilis circiter, et primus
ejusmodi mensium incipit 21. die mensis martii circiter,
quando nempe sol ingredi videtur Arietis signum.
Mensis lunaris duplex iterum subdistinguitur, periodicus et
synodicus. Mensis periodicus est spatium temporis quo luna per-
currit

zodiacum integrum, sive quo suam absolvit periodum in caelo ab
occasu in ortum. mensis ille constat 27 circiter diebus et 7 horis.
Mensis sinodicus, quem etiam lunationem vocant, est tempus
quod luna impendit, ut ad solem, a quo digressa erat, revertatur;
sive est tempus quod intercedit ab uno novilunio ad alterum
proxime subsequens. hic mensis intelligendus est quoties
mensis lunaris simpliciter nominatur, nec species mensis
determinatur. continet 29 dies 12 horas, quadraginta quatuor
minuta et tria secunda; sed in usu civili nulla habetur
ratio minutorum, atque supponitur ab uno novilunio ad alte
rum proxime subsequens intercedere 29 dies cum dimidio.
Jam vero quia vulgaris est consuetudo proximi mensis alternum solet
mensem incipere a medio die, ideo mensibus sinodicis alterna
tim tribuuntur 30 et 29 dies hoc ordine, 30 januario, 29 febru
ario, sicque de ceteris; ita ut uni detur, quod ab altero detrahitur.
Menses sinodici, qui triginta diebus componuntur pleni nomi
nantur; qui vero 29 tantum diebus constant, vocantur cavi. usu
quoque receptum est ut mensis plenus dicatur luna plena, et
mensis cavus luna cava; aliquando etiam hae voces lunatio
plena et lunatio cava, usurpantur.

De Anno.

Annus vel est astronomicus vel civilis. uterque vel sola
ris, vel lunaris, idest, ejus duratio determinatur per motum
vel solis vel lunae. Annus astronomicus sive solaris sive lunaris,
vocatur etiam naturalis, quia astronomi in anno definiendo,
naturam, idest, motum solis aut lunae sequuntur.
Annus solaris astronomicus est tempus quod sol impendere
videtur ad percurrenda duodecim zodiaci signa; sive quod elabi
tur ab uno equinoxio, v.g. verno, ad simile equinoxium proxime
subsequens. tempus illud est 365 dierum cum 5 horis et circiter
49 minutis. Cum autem quodvis ecliptice punctum dici possi

initium et finis periodi solis, fuit enim quod quovis momento et hora
incipit annus ac desinit: quoniam vero nihil omnino prae-
ter illud immutandum, sic retinendum anni primo die quo
apud quaslibet nationes sunt constitutae. Romanis initium
fuit a mense martio; Arabibus a solstitio aestivo, Hebraeis ante
novum ab autumno; nobis, id est, Christianis omnibus a mense
Januario, quippe natus est nobis Salvator ad solstitium brumale;
quare nisi habita fuisset ratio constituti a Julio Caesare kalendarii,
jam dies natalis Christi foret primus Anni.

Annus Lunaris Astronomicus componitur ex duodecim luna-
tionibus, quarum unaquaeque continet 29 dies, 12 horas et 44
minuta: proindeque annus constat 354 diebus 8 horis et 48
minutis.

Annus Civilis is est, quo populi utuntur ad tempora et aeta-
tes numerandas: porro non omnes nationes inter se consentiunt
de modo numerandi tempora: alii quippe annum suum per
motum solis alii per motum lunae definiunt.

Inter eos qui aestimabant annos ex motu solis, plures
fuerunt diversitates, usque ad Julium Caesarem imperatorem
qui cum astronomos sui temporis peritiores convocasset annum
supposuit 365 diebus et sex horis, unde hic annus vocatus est
annus Julianus. jam vero quia usui repugnaret annum
incipere 18 aut 12, aut 6 horis post initium diei, ideo rejectae sunt
horae cujuslibet anni, quae post quatuor annos efficiunt 24 horas
sive unum diem; adeo quod quartus annus uno die superare debet
quemvis e prioribus jam effluxis, qui constant 365 diebus
igitur Sol nondum absolvit revolutionem integram ad finem primi
anni civilis, nam sex adhuc requiruntur horae; ad finem secundi
anni, 12 horae; ad finem tertii anni 18 horae; tandem ad finem
quarti 24 horae necessariae forent, ut sol ad idem aequinoxium
rediret unde profectus supponitur 1.o anno ineunte, nisi huic
4.o anno unus dies superadderetur, atque adeo 4.us ille annus

decimi, cum Sol quartam revolutionem absolvit.

Dies quarto cuilibet anno superadditus dicitur intercalaris, quia inter vigesimum tertium et 24 februarii interponitur. quoniam autem mensis februarius in annis communibus constat 28 diebus, debet 29 continere singulis annis quaternis: ex quo fuit secundum romanorum computandi rationem debeat 4o quolibet anno bis dici sexto kalendas martias et idcirco hic annus vocatur bissextilis.

Juxta Julii Caesaris institutum anni bissextiles cujusque seculi sunt quartus, octavus, duodecimus, decimus sextus &c. generatim autem ut cognoscatur utrum annus propositus alicujus seculi sit bissextilis, dividendus est per 4 numerus qui hunc annum exprimit; quod si divisio fiat sine residuo fieri potest annus est bissextilis; si vero residuum aliquod supersit, annus non est bissextilis, v. g. scire cupio utrum annus 1743 futurus sit bissextilis, divido 43 per 4, (inutile enim foret totum numerum 1743 dividere) et sunt 3 superint post divisionem, signum est annum 1743 non fore bissextilem: inde patet quod juxta reformationem Julii Caesaris, annus centesimus sive ultimus cujuslibet seculi, quales sunt 1700 et 1800, deberet esse bissextilis.

Videbimus infra annum solarem astronomicum sive naturalem breviorem esse undecim circiter minutis quam supponerat Julius Caesar unde ortus est error in calendario, qui tandem anno 1582 fuit correctus jubente gregorio XIII summo pontifice ut postea explicabimus.

Quod annum civilem spectat ex motu lunae, annum lunarem constituunt duodecim lunationes sive menses synodici. jam vero cum menses lunares constent alternatim ex 30 et 29 diebus, duodecim menses qui componunt annum integrum continent 354 dies, adeoque annus lunaris undecim diebus deficit ab anno solari qui communis dicitur.

Quadraginta quatuor minuta quibus lunatio superat 29 dies cum dimidio post peractos 12 menses lunares faciunt

duodecies 44, id est, 528 minuta, sive 8 horas cum 48 minutis.
porro illae octo horae et 48 minuta singulis anni producunt 264 horas,
idem 11 dies intra trigenta annos lunares: quos propterea turcae
qui etiam annumerant alunturo anno lunari; addunt 11 dies annis
suis intra 30 annos. itaque ex 30 annis numerantur novem
decem simplices, quorum singuli constant solum ex 354 diebus,
et alii undecim intercalares sive embolismici, qui 355 dies com
plectuntur. hi sunt ordine secundus, quintus, septimus, decimus,
decimus tertius, decimus sextus, decimus octavus, vigesimus primus,
vigesimus quartus, vigesimus sextus, vigesimus nonus in periodo
trigenta annorum.

Evidens est annum lunarem turcarum non semper inci
pere eadem tempestate, id est, eodem v.g. intervallo a solstitio
aut equinoxio; nam cum annus solaris constet ex 365 diebus, et
annus lunaris ex trecentis quinquaginta quatuor (hic omittuntur
horae ex utraque parte) si ambo anni eodem die inciperent, annus
lunaris desineret undecim diebus citius quam annus solaris,
id est, die 20 decembris; adeoque secundus annus lunaris, qui apud
turcas 355 dies complectitur, incipiet 21. die decembris et finiet 10
ejusdem mensis die. 3us annus lunaris initium ducet ab undecimo
die et finem accipiet 29 novembris et sic consequenter. itaque
anni lunaris initium varias anni solaris tempestates percurret
et tandem ad principium illius revertetur ad summum intra
34 annos.
in calendario ecclesiastico initium anni lunaris revertitur versus
principium anni solaris, quoties ab eo aliquatenus recessit.
aperiemus postea qua ratione id fiat.

De Ciclo Solari.

ciclus solaris est 28 annorum revolutio, quae omnes comple
ctitur varietates possibiles quas patiuntur dies dominicae et aliae
quae in hebdomada continentur. varietates illae in eo positae
sunt, quod dies dominicae singulis annis non cadant in eun
dem

mensis diem, v. g. si annus aliquis initium habuerit die lunae,
et proinde dies dominica inciderit in diem septimum Januarii,
annus subsequens non incipiet a die lunae, sed a die martis, et
prima dominica cadet in diem sextum; pariter 3.us annus ex-
hordium ducet a die mercurii et consequenter dies 5.us Januarii
erit dominicalis et sic consequenter. Observandum tamen est quod
dum annus est bissextilis, tunc discrimen inter initium hujus
anni et initium anni sequentis non est unius tantum diei,
sed duorum, id est si annus bissextilis inceperit a die lunae,
annus subsequens incipiet tantum a die mercurii.
Ut percipiatur harumce varietatum ratio animadvertendum est
quod annus ab eodem hebdomadae die inciperet et constaret praecise certo
hebdomadarum numero sine ullo die accedente v.g. initium anni
semper foret dies lunae, cum enim annus contineret praecise quem-
dam hebdomadarum numerum, si 1.us dies unius anni fuisset
dies lunae ultimus fuisset dominicalis adeoque annus subsequens
inciperet a die lunae. Ergo praedictae varietates inde oriuntur quod
annus complectatur unum aut alterum diem supra 52 hebdoma-
das, nempe unum quando annus est bissextilis, id manifeste
constat; si enim annus unum diem contineat supra 52 hebdoma-
das et initium habuerit die lunae, ~~fuerit~~ etiam finem accipiet die
lunae et consequenter annus proximus a die martis initium
ducet; propter eamdem rationem annus 3.us initium accipiet die
mercurii, deinde 4.us annus quem suppono bissextilem a die
jovis incipiet sed finem habebit die veneris quia duos complectitur
dies supra 52 hebdomadas completas adeoque 1.us dies anni 5.i erit
dies sabbati.
Hinc facile intelligitur cur festa immobilia id est quae certo diei
mensis alligantur qualia sunt omnia festa sanctorum per diver-
sos hebdomadae dies vagentur intra aliquot annos itaut transeant
a die lunae ad diem martis et a die martis ad diem mercurii, sic

quae de solatoria allegatur in exemplum factum sic contingit quod 1.o die
Januarii hic allegatum sit factum, illud inciderit in diem lunae anno
1742 anno sequenti cadet in diem martis postea in diem mercurii
siquidem ut modo diximus cum 1.us dies anni fuit dies lunae anno
sequenti fit dies martis postea mercurii cum autem annus est bis-
sextilis festa quae celebrantur hoc anno post diem 24 februarii elap-
sum ab initio sequentis anni usque ad 24 diem februarii non uno
tantum die sed duobus tardius contingunt.

Si anni singuli forent communes id est constarent tantum 365
diebus cyclus solaris 7 tantum annos contineret, quia idem hebdomadae
dies ad eundem mensis diem reverteretur post 7 annos si v.g. annus
aliquis a die lunae duxerit initium, 2.us annus a die martis 3.us a
die mercurii 4.us a die jovis 5.us a die veneris 6.us a die saturni 7.us
tandem a die dominico inciperet adeoque 8.us initium sumeret
die lunae verum quartus quilibet annus est bissextilis porro cum
annus ille constet 366 diebus necessario nolam afferet varie-
tatem quae unius sit diei adeoque 7 anni bissextiles requiruntur
ut dies excedens cujusvis anni bissextilis supra annum communem
7 dies sive unam hebdomadam producat jam vero 7 anni bissextiles
contingere non possunt nisi intra spatium 28 annorum proinde
que 28 anni requiruntur ut excessus cujuslibet anni bissextilis
supra annum communem reducat certum hebdomadae diem
ad eundem mensis diem aliunde modo ostensum est quod si nullus
intercederet annus bissextilis idem hebdomadae dies reverteretur ad
eundem mensis diem post 7 annos adeoque etiam post 14 deinde post
21 tandem post 28; hae duae causae concurrunt ambae ut reducant
quemdam hebdomadae diem ad eundem mensis diem post 28 annos.
hinc cyclus solaris 28 annorum spatio continetur.

aliqui statim forsan judicaret annum bissextilem minuere
periodum annorum cycli solis nedum ipsam augeat; nam si [illegible]

incipiet a die Lunae 2us incipiet a die martis 3us a die mercurii 4us
qui Bissextilis est a die jovis 5us a die sabbati non vero a die veneris
6us a die dominica sicque septimus annus incipit a die Lunae
unde concludi posse videtur cyclum solarem 6 tantum annos
complecti siquidem annus ab eodem hebdomadae die incipiet post
6 annos completos.

Ut huic difficultati fiat satis animadvertendum est quod si cyclus
solaris 6 tantum annos complecteretur tunc licet annus Bissextilis
foret ordine 4us primi cycli tamen fieret 2us vel 6us 2i cycli proinde
quae duo illi cycli non essent inter se similes quod adversatur naturae
et notioni cycli qui debet complecti omnes varietates possibiles prae
terea 3us cyclus non inciperet a die Lunae ut tamen duo priores ab
hoc die inciperent quod etiam repugnat ideae cycli.

Nota reformatio Calendarii a gregorio XIII papa facta, aliquam
attulit mutationem cyclo solari non ab illa reformatione cyclus
ille 400 annis proprie revolvitur propter rationes quas deinceps
afferemus ubi de illa reformatione dicemus, sed tamen etiam
nunc anni cycli solaris computantur sicut ante reformationem
ipsa natura cycli solaris suppositione patet annum quemlibet
post nativitatem Christi domini respondere unicuique cycli solaris
adeo ut 28 anni hujus cycli numero ultra elapsis novus incipiatur
cyclus v.g. annus 1725 erat 26 cycli solaris tunc currentis proinde
annus 1726 erat 27 hujus cycli, annus 1727 erat 28 et ultimus
ejusdem cycli igitur annus 1728 erat 1us novi cycli, 1729 2us 1730
3us et sic consequenter idem intelligendum est de tempore quod
nativitatem Christi praecessit.

Expositis iis omnibus quae modo dicta sunt circa cyclum solarem
superest ut exponamus quâ ratione inveniatur annus hujus cycli
pro anno proposito v.g. 1743.

Addendus est numerus 9 numero quilibet annum à nativitate Christi igitur addo 9 ad 1743 summa est 1752 deinde dividenda est hæc summa per 28 et residuum est primus annum Cycli solaris residuum autem in presenti casu est 16 adeoque annus 1743 est 16.us Cycli Solaris currentis.

Si facta divisione nullum maneret residuum, sive quod idem est si divisor 28 accurate contineretur in summa quæ nata est post additionem numeri 9, signum esset quod annus propositus foret 28 sive ultimus Cycli Solaris.

1.° additur 9 numero qui est primus anno à nativitate Christi elapsus quia initium Cycli solaris in quo Christus Jesus natus est præcessit hanc nativitatem 9 annis sive quod idem est annus nativitatis Christi fuit 10 Cycli solaris.

2.° dividendo per 28 summam quæ ex additione exurgit cognoscitur quot effluxerint Cycli ab initio Cycli, illius qui currebat tempore nativitatis Christi. Cum enim quotiens semper est primus quoties divisor in summa divisa contineatur manifestum est quotientem in præsenti materia ostendere quot sint Cycli elapsi; residuum vero designat annum ultimi Cycli in quo annus propositus reperitur. regula proposita subsequentibus versiculis sic exprimitur:

" Junge annis domini ter ternos perque vigenti
" octo seca summam Cyclus Solaris habetur.

De litteris dominicalibus.

Septem priores alphabeti litteræ positæ sunt in calendario è regione dierum mensis, ut varios hebdomadæ dies indicarent. hac autem ratione dispositæ sunt 7 litteræ; A sita est è adverso primæ diei januarii, B respondet 2æ diei, C 3æ diei et sic consequenter usque ad G, quæ sita est juxta septimam diem. deinde eædem litteræ eo ordine sequentibus diebus sunt appositæ, scilicet A octavo

dici B nono & ex vocalis A respective etiam juncta 15.° diei, deinde 22 et tandem 29 Januarii, proinde B respondet 30, C 31, atque hinc sequitur litteram D apponi 1.° diei februarii, tum octavo, deinde 15, postea 22.

Cum eadem littera sit apposita diebus 1.° octavo 15, 22, 29 mensis ejusdem, necesse est ut idem dies hebdomadae in illos mensis dies cadat, idest, si dies dominicus cadat in 1.um mensis diem cadet pariter in octavum, in decimum quintum in 22.um et in 29.um ejusdem mensis. idem dicendum est de caeteris hebdomadae diebus.

Hae septem litterae vocantur dominicales, quia inserviunt ad designandas omnes anni dominicas, v. g. si vocalis A sit littera dominicalis alicujus anni, omnes mensium dies, quibus apponitur A sunt dominicae currente hoc anno idem intelligendum est de sex aliis litteris, quae fiunt successive dominicales.

Notandum est 1.° duas esse litteras dominicales in anno bissextili quarum una inservit ab initio anni usque ad 28 februarii, et altera ab eodem die inclusive usque ad finem anni.

Notandum est 2.° litteras non fieri dominicales juxta ordinem quo disponuntur in Alphabeto sed juxta ordinem inversum, idest, si littera G sit dominicalis uno anno, F fiet dominicalis anno subsequenti, deinde littera E, postea D, deinceps C, tum B, tandem A, postea G fiet iterum dominicalis.

Ratio hujus observationis deducenda est ex iis quae jam diximus. Si enim annus a die lunae incipiat et proinde dominica cadat in septimum mensis Januarii diem cui respondet littera G, annus subsequens initium ducet a die martis, et dominica cadet in sextum januarii diem, adeoque littera F, quae sexto diei respondet, dominicalis erit hoc 2.° anno. ob eandem rationem E fiet dominicalis 3.° anni, modo duo priores

anni sive communes, sive 365 tantum diebus componuntur.
Per hanc observationem inveniri potest littera dominicalis
unius anni, modo cognoscatur quaenam in usu fuerit anno
praecedente. littera dominicalis praesentis anni 1743 est
F, proinde littera 1a E dominicalis erit anno proximo 1744.
Addimus alterum methodum inveniendae litterae dominica
lis pro anno quolibet sequentium annum 1700 incipiendo ab anno
1701, quem eligimus in epocam.
1o Annos computa incipiendo ab anno 1701 usque ad annum
propositum inclusive; huic numero adde quinque et insuper
tot unitates, quot sunt anni bissextiles intra tempus illud.
2o divide summam surgentem per 7, et residuum divisionis
si quod sit, indicabit litteram dominicalem anni, modo litterae
dominicales ordine retrogrado numerentur, itaut 1a sit G, 2a F
&c. quod si nullum sit divisionis residuum littera dominica
lis erit A. v.g. scire cupio litteram dominicalem anni 1742.
1o computo annos incipiendo a 1701, et invenio 42, huic num
ero addo 5 et insuper 10, quia decem fuerunt anni bissextiles
ab epoca nostra usque ad 1742. 2o divido summam 57 per
7, residuum est unum, et proinde concludo litteram dominic
alem anni 1742 esse G.
Ideo autem additur 5 quia anno 1701 competebat littera domi
nicalis B, atque adeo 5 litterae dominicales G, F, E, D, C, jam
praeterierant ante annum 1701. adjiciuntur etiam tot unita
tes, quot effluxerunt anni bissextiles ab epoca, quia annus
bissextilis duas habet litteras dominicales, unam ab initio
anni usque ad 23 februarii, alteram vero pro reliquo anni.
Quapropter si quaeretur littera 1a dominicalis alicujus anni bissexti
lis, v.g. 1744, non erunt addendae producto 11 unitates pro annis bissextili
bus, sed decem tantum; verum ad inveniendam 2am ejusdem anni
litteram dominicalem, undecim addendae forent unitates pro annis

bissextilibus. Cætera quæ ad hanc materiam pertinent facile intel-
ligentur ex dictis. De Cyclo Lunari seu numero aureo.

Cyclus Lunaris est periodus 19 annorum, quæ omnes novi-
luniorum varietates possibiles complectitur. Varietates illæ in eo
consistunt, quod novilunia non fiant singulis annis in eundem
mensis diem; aliquando enim fiunt citius, aliquando tardius contingunt.
Meto astronomus atheniensis animadvertit novilunia post
19 annos cadere in eosdem mensium dies quibus contingebant
antea, atque inde sumpsit cyclus lunaris constans ex 19 annis,
quem idcirco græci appellarunt enneadecaeteridem sive decenno-
vallem. igitur annus quidem dicebatur sicut etiam nunc
dicitur 1.us annus cycli lunaris, proxime subsequens vocabatur 2.us
alter qui 2.o succedebat, appellabatur 3.us et sic consequenter
usque ad 19; sed qui hunc ultimum sequebatur, 1.us cycli sequen-
tis dicebatur. jam vero intra 19 annos contingunt 235 lunationes,
scilicet 228 propter 12 lunationes quæ anno quovis solari perficiun-
tur, septem vero aliæ ob undecim dies quibus annus solaris excedi-
t annum lunarem. hi septem menses lunares nominantur
embolismici, sive intercalares. Sex ex illis septem mensibus
30 diebus constant, septimus autem 29 tantum dies continet.
Post præclarum metonis inventum, qui cyclo lunari 19 annos
tribuerat, annus hujus cycli caracteribus aureis notabatur athenis
singulis annis in foro publico; atque hinc factum est quod nunc
etiam numerus vocetur aureus qui designat annum cycli lunaris.
Numerus ille adhibebatur in calendario ad indicandos dies cujus
libet mensis, quibus novilunia contingebant, v.g. dum currebat
annus 1.us cycli aurei, hæc nota arithmetica 1 designabat
in calendario omnes dies quibus hoc anno contingebant novilu-
nia; nota enim illa e regione horum dierum erat apposita;
pariter in 2.o anno nota 2 indicabat dies omnes in quos cadebant
novilunia hujus anni; et sic deinceps sequentibus annis cicli lu-
naris

igitur numeri aurei ita dispositi erant in veteri calendario, ut ostenderent novilunia cujuslibet anni cycli lunaris; quod maxime commodum erat, siquidem hoc pacto ope calendarii statim cognosci poterant dies noviluniorum non tantum anni praesentis, sed etiam aliorum annorum sive futurorum sive praeteritorum.
At metodus ista determinandi novilunia errori obnoxia deprehensa fuit, quia verum non est, ut putarat clarissimus Meto, omnia novilunia cadere in eandem horam et in idem horae momentum post 19 annos elapsos; contingunt enim circiter una circiter hora cum dimidia, ut facile percipitur. nam multiplicando 365 dies et 6 horas, quae est duratio anni civilis, per 19, productum erit 6939 dies et 18 horae; si vero multiplicetur duratio mediae uniuscujusque lunationis, quae est 29 dies 12 horae 44 minuta et 3 secunda per 235, qui numerus exprimit lunationes quae contingunt intra 19 annos, productum erit tantum 6939 dies et 16 horae cum 32 minutis. porro discrimen illud inducit errorem unius diei post 16 cyclos circiter annorum, id est, post 312 annos cum dimidio, adeoque hic error excrescit usque ad 2 dies post 624 annos. itaque si luna nova fuerit v.g. decimo die Januarii anni cujusdam, nova fiet octavo die Januarii post 624 annos. ea de causa adhibitae sunt ad designanda novilunia epactae de quibus modo dicere venimus, agendo de reformatione calendarii jussu Gregorii XIII facta.

Ad inveniendum numerum aureum sive cyclum lunarem, aut potius annum cycli lunaris, haec praxis adhibetur. 1° adde unitatem numero qui exprimit annos elapsos a nativitate Christi usque ad annum propositum inclusive. tunc divide summam per 19 et residuum divisionis erit numerus aureus anni propositi, v.g. si cognoscere velis numerum aureum anni 1743, 1° adde 1 numero 1743. 2° divide summam 1744 per 19, quotient erit 91, et residuum 15 quod proinde est numerus aureus hujus anni.

1°. additur 1 anno proposito, quia nativitas Christi domini contigit anno 2° Cycli lunaris; proinde Cyclus ille initium habuerat uno anno ante nativitatem Christi.

2°. Si bene intelligatur applicatio methodi quam proposuimus ad inveniendum Cyclum Solarem, facile percipietur per summam dividendo per 19, quotiens indicabit quot elapsi fuerint Cycli lunares ab anno qui nativitatem Christi recessit, et cuore residuum designabit annum Cycli currentis.

Duo isti Cycli, Solaris nempe et lunaris, fundantur in motu Solis et lunae, nec proinde pendent a libera hominum voluntate at 3us Cyclus fertur, qui prorsus arbitrarius est, diciturque Cyclus indictionis romanae vel pontificiae, quae in pontificiis diplomatibus adhibeatur. a Calendis Januarii hodiernum habet, estque periodus 15 annorum. Concipitur initium sumpsisse tribus annis ante nativitatem Christi, quare ubi quaeritur indictio alicujus anni propositi, additur 3 numero qui designat annos elapsos a Christo nato usque ad illum annum inclusive, et summa dividitur per 15, tumque residuum, siquod sit, indicat indictionem anni propositi; at si nullum sit residuum, numerus 15 est indictio illius anni, v.g. si quaeras indictionem anni 1743, adde 3 numero 1743, tumque divide per 15 summam 1746, quotiens erit 116 cum residuo 6; adeoque indictio anni praesentis 1743 est 6.

Ut facilius in memoriam revocentur numeri qui addendi sunt annis a nativitate Christi pro tribus Cyclis, sequentes traduntur versiculi,

" anni quot numeras Christi nascentis ab ortu
" adde novem Cyclus Solaris conficietur;
" unum lunaris, tres adde indictio constat.

Si Cyclus Solaris 28 per Cyclum lunarem 19 multiplicatur, adest productum 532, quod dicitur periodus Victoriana a Victorio quodam aquitano composita circa tempus festi paschalis determinandum

Janvier.			Fevrier.			Mars.		
Cycle des Epactes.	Iours du Mois.	Lettres Domi.	Cycle des Epactes.	Iours du Mois.	Lettres Domi.	Cycle des Epactes.	Iours du Mois.	Lettres Domi.
*	1	A	XXIX	1	D	*	1	D
XXIX	2	B	XXVIII	2	E	XXIX	2	E
XXVIII	3	C	XXVII	3	F	XXVIII	3	F
XXVII	4	D	25.XXVI	4	G	XXVII	4	G
XXVI	5	E	XXV . XXIV	5	A	XXVI	5	A
25 XXV	6	F	XXIII	6	B	25 . XXV	6	B
XXIV	7	G	XXII	7	C	XXIV	7	C
XXIII	8	A	XXI	8	D	XXIII	8	D
XXII	9	B	XX	9	E	XXII	9	E
XXI	10	C	XIX	10	F	XXI	10	F
XX	11	D	XVIII	11	G	XX	11	G
XIX	12	E	XVII	12	A	XIX	12	A
XVIII	13	F	XVI	13	B	XVIII	13	B
XVII	14	G	XV	14	C	XVII	14	C
XVI	15	A	XIV	15	D	XVI	15	D
XV	16	B	XIII	16	E	XV	16	E
XIV	17	C	XII	17	F	XIV	17	F
XIII	18	D	XI	18	G	XIII	18	G
XII	19	E	X	19	A	XII	19	A
XI	20	F	IX	20	B	XI	20	B
X	21	G	VIII	21	C	X	21	C
IX	22	A	VII	22	D	IX	22	D
VIII	23	B	VI	23	E	VIII	23	E
VII	24	C	V	24	F	VII	24	F
VI	25	D	IV	25	G	VI	25	G
V	26	E	III	26	A	V	26	A
IV	27	F	II	27	B	IV	27	B
III	28	G	I	28	C	III	28	C
II	29	A				II	29	D
I	30	B				I	30	E
*	31	C				*	31	F

Avril.			May.			Juin.		
Cycle des Epactes.	Iours du Mois.	Lettres Domi.	Cycle des Epactes.	Iours du Mois.	Lettres Domi.	Cycle des Epactes.	Iours du Mois	Lettres Domi.
XXIX	1	G	XXVIII	1	B	XXVII	1	E
XXVIII	2	A	XXVII	2	C	25.XXVI	2	F
XXVII	3	B	XXVI	3	D	XXV . XXIV	3	G
25.XXVI	4	C	25 . XXV	4	E	XXIII	4	A
XXV . XXIV	5	D	XXIV	5	F	XXII	5	B
XXIII	6	E	XXIII	6	G	XXI	6	C
XXII	7	F	XXII	7	A	XX	7	D
XXI	8	G	XXI	8	B	XIX	8	E
XX	9	A	XX	9	C	XVIII	9	F
XIX	10	B	XIX	10	D	XVII	10	G
XVIII	11	C	XVIII	11	E	XVI	11	A
XVII	12	D	XVII	12	F	XV	12	B
XVI	13	E	XVI	13	G	XIV	13	C
XV	14	F	XV	14	A	XIII	14	D
XIV	15	G	XIV	15	B	XII	15	E
XIII	16	A	XIII	16	C	XI	16	F
XII	17	B	XII	17	D	X	17	G
XI	18	C	XI	18	E	IX	18	A
X	19	D	X	19	F	VIII	19	B
IX	20	E	IX	20	G	VII	20	C
VIII	21	F	VIII	21	A	VI	21	D
VII	22	G	VII	22	B	V	22	E
VI	23	A	VI	23	C	IV	23	F
V	24	B	V	24	D	III	24	G
IV	25	C	IV	25	E	II	25	A
III	26	D	III	26	F	I	26	B
II	27	E	II	27	G	*	27	C
I	28	F	I	28	A	XXIX	28	D
*	29	G	*	29	B	XXVIII	29	E
XXIX	30	A	XXIX	30	C	XXVII	30	F
			XXVIII	31	D			

Iuillet. Cycle des Epactes.	Iours du Mois	Lettres Domi.	Aoust. Cycle des Epactes.	Iours du Mois.	Lettres Domi.	Septembre. Cycle des Epactes.	Iours du Mois	Lettres Domi.
XXVI	1	G	XXV . XXIV	1	C	XXIII	1	F
25 . XXV	2	A	XXIII	2	D	XXII	2	G
XXIV	3	B	XXII	3	E	XXI	3	A
XXIII	4	C	XXI	4	F	XX	4	B
XXII	5	D	XX	5	G	XIX	5	C
XXI	6	E	XIX	6	A	XVIII	6	D
XX	7	F	XVIII	7	B	XVII	7	E
XIX	8	G	XVII	8	C	XVI	8	F
XVIII	9	A	XVI	9	D	XV	9	G
XVII	10	B	XV	10	E	XIV	10	A
XVI	11	C	XIV	11	F	XIII	11	B
XV	12	D	XIII	12	G	XII	12	C
XIV	13	E	XII	13	A	XI	13	D
XIII	14	F	XI	14	B	X	14	E
XII	15	G	X	15	C	IX	15	F
XI	16	A	IX	16	D	VIII	16	G
X	17	B	VIII	17	E	VII	17	A
IX	18	C	VII	18	F	VI	18	B
VIII	19	D	VI	19	G	V	19	C
VII	20	E	V	20	A	IV	20	D
VI	21	F	IV	21	B	III	21	E
V	22	G	III	22	C	II	22	F
IV	23	A	II	23	D	I	23	G
III	24	B	I	24	E	*	24	A
II	25	C	*	25	F	XXIX	25	B
	26	D	XXIX	26	G	XXVIII	26	C
*	27	E	XXVIII	27	A	XXVII	27	D
XXIX	28	F	XXVII	28	B	25.XXVI	28	E
XXVIII	29	G	XXVI	29	C	XXV . XXIV	29	F
XXVII	30	A	25 . XXV	30	D	XXIII	30	G
25.XXVI	31	B	XXIV	31	E			

Octobre. Cycle des Epactes.	Iours du Mois.	Lettres Domi.	Novembre. Cycle des Epactes.	Iours du Mois.	Lettres Domi.	Decembre. Cycle des Epactes.	Iours du Mois	Lettres Domi.
XXII	1	A	XXI	1	D	XX	1	F
XXI	2	B	XX	2	E	XIX	2	G
XX	3	C	XIX	3	F	XVIII	3	A
XIX	4	D	XVIII	4	G	XVII	4	B
XVIII	5	E	XVII	5	A	XVI	5	C
XVII	6	F	XVI	6	B	XV	6	D
XVI	7	G	XV	7	C	XIV	7	E
XV	8	A	XIV	8	D	XIII	8	F
XIV	9	B	XIII	9	E	XII	9	G
XIII	10	C	XII	10	F	XI	10	A
XII	11	D	XI	11	G	X	11	B
XI	12	E	X	12	A	IX	12	C
X	13	F	IX	13	B	VIII	13	D
IX	14	G	VIII	14	C	VII	14	E
VIII	15	A	VII	15	D	VI	15	F
VII	16	B	VI	16	E	V	16	G
VI	17	C	V	17	F	IV	17	A
V	18	D	IV	18	G	III	18	B
IV	19	E	III	19	A	II	19	C
III	20	F	II	20	B	I	20	D
II	21	G	I	21	C	*	21	E
I	22	A	*	22	D	XXIX	22	F
*	23	B	XXIX	23	E	XXVIII	23	G
XXIX	24	C	XXVIII	24	F	XXVII	24	A
XXVIII	25	D	XXVII	25	G	XXVI	25	B
XXVII	26	E	25.XXVI	26	A	25 . XXV	26	C
XXVI	27	F	XXV . XXIV	27	B	XXIV	27	D
25 . XXV	28	G	XXIII	28	C	XXIII	28	E
XXIV	29	A	XXII	29	D	XXII	29	F
XXIII	30	B	XXI	30	E	XXI	30	G
XXII	31	C				19 . XX	31	A

usurpata a dionisio exiguo circa initium sexti seculi, quare periodus ista dicitur quoque dionisiana. quod si productum 532 multiplicetur per 15, prodibit novum productum 7980, quod dicitur periodus Juliana a Josepho Scaligero inventa. cum haec periodus consistat ex multiplicatione trium cyclorum, ita ut sive dividatur per 28, sive per 19, nullum sit residuum facta divisione; quemadmodum intra 532 annos nullus occurrit annus, qui eosdem habeat numeros ad designandos duos cyclos, solarem et lunarem, eosdem inquam, ac alius annus, ita pariter intra 7980 annos, duo reperiri non possunt quibus competant idem numeri trium cyclorum, sed ista fusius exponenda chronologis relinquimus.

De reformatione veteris calendarii.

Duo erant vitia insignia in veteri calendario. 1mum erat quod annus astronomicus brevior sit, quam supposuerat Julius Caesar. constat enim tantum 365 diebus 5 horis et circiter 49 minutis, non vero 365 diebus et 6 horis, adeoque error est 11 minutorum. porro illa 11 minuta efficiunt circiter 24 horas intra 134 annos, adeo ut post 134 annos, aequinoxium uno die citius contingat, quam ante illos 134 annos. quapropter sub pontificatu gregorii XIII circa annum 1580, aequinoxium veris, quod tempore concilii niceni anno 325 celebrati cadebat in 21 martii, tunc contingebat die mensis hujus undecimo, proinde discrimen 11 minutorum quod per 13 circiter secula singulis annis iteratum fuerat errorem decem dierum produxerat. hic error facile emendatus fuit per subtractionem decem dierum, idque praestitum est romae anno 1582 mense octobris; nam dies qui festum sancti francisci consequitur, id est, dies 5us hujus mensis dictus fuit 15, sicque 10 hujus mensis dies suppressi sunt, atque ita aequinoxium veris ad 21 martii rediit, quia per substractionem 10 dierum, dies, qui alioquin 11us martii appellatus fuisset, dictus fuit 21us hujus mensis, quemadmodum dies

qui appellatur nunc 15.us octobris dictus fuit decimus quintus hujus
mensis propter decem dierum substractionem.

At ne idem incommodum postea recurreret, decretum fuit id
quod in anno Juliano superabundabat tolleretur, scilicet unus
dies intra 134 annos, adeoque 3 dies intra 400 annos. Statutum
est igitur in spatio quatuor seculorum, ultimus priorum
trium seculorum annus non esset in posterum bissextilis, et
postremus tantum 4.i seculi remaneret bissextilis. v.g. annus
1700 non fuit bissextilis, neque anni 1800 et 1900 erunt bissexti
les, sed annus 2000 erit bissextilis.

Igitur sicut in Calendario Julii Caesaris ultimus tantum quatuor
annorum sibi succedentium est bissextilis, ita pariter juxta decretum
Gregorii XIII ex quatuor annis centesimis ultimus solus est bissextilis.
hac ratione tres dies supprimuntur intra 400 annos; nam juxta
Julii Caesaris Calendarium annus centesimus sive ultimus cujuslibet
seculi erat bissextilis, sicque sublata fuit 1.a Calendarii labes.

2.um Vitium Calendarii veteris in eo positum erat, quod novilu
nia accurate non designabantur per numeros aureos qui tempore
Concilii Nicaeni in Calendario fuerant depositi, ipsa quippe novilunia
contingebant quatuor diebus citius, quam in Calendario per nume
ros aureos notabantur, v.g. novilunium quod 5.o die Januarii
indicabatur, revera 1.o die Januarii contingebat. id autem
fit quia decursu 235 lunationum, quae per 19 annos elabun
tur, paulo breviores quam novemdecim anni; inde eveniebat
dit, ut supra diximus, quod post 625 annos novilunium duobus
diebus citius fiat, quam antea. Jam vero si 625 anni errorem
duorum dierum pariunt, 1250 et amplius, qui a Concilio Nicaeno
usque ad Gregorium XIII elapsi erant, errorem quatuor dierum
afferre necesse erit.

Videtur ergo quod numeri aurei alteri, iidem, donec si vitium
mentis quatuor diebus retractari debuissent, ut accurate indicarent
novilunia, sed e contrario decem dierum substractio, de qua

mentionem fecimus, postulabat ut numeri aurei inferius
sive versus finem mensium quantitate decem dierum rejicerentur,
v.g. numeri qui ex adverso 5^i. 6^i. diei Januarii dispositi erant,
ad 15um et 16um diem rejiciendi erant. hujus rei ratio est quod
dies, qui deposita calendarii reformatione appellati fuissent
5us et 6us Januarii, facti sunt propter reformationem 15us et 16us;
sicut dies qui nuncupatus fuisset 5us octobris, pro decimo quinto
habitus fuit. Atque cum ex una parte numeri aurei altius
retrahendi essent quatuor sedibus sive diebus, ex altera parte
inferius redescendi decem sedibus, sequitur quod facta aequa com-
pensatione, sex tantum sedibus debuerint ad finem mensium
revehi; adeoque illi numeri, qui ante reformationem responde-
bant 5° et 6° Januarii, redescendi erant ad undecimum et 12
mensis diem. idem de caeteris numeris aureis dicendum propor-
tione servata.

Numeri aurei sex sedibus facile deprimi potuissent versus
mensium finem, ut accurate indicarent novilunia; at nova
reformatione cito opus habuisset calendarium, si nulla alia
ratio facta fuisset. nam 1° quoties dies unus ab anno fuisset detrac-
tus, necesse fuisset ut numeri aurei una sede descenderent versus finem
mensium, ut constat ex iis quae modo diximus de subtractione
decem dierum. porro Gregorius XIII praecipiebat unum diem detrahe-
retur quolibet anno centesimo, si quartus excipiatur. 2° e
contrario numeri aurei debuissent ascendere una sede ponamus
elapsos 312 $\frac{2}{1}$ quia post tempus illud novilunia uno die citius
contingunt quam antea ut ostendimus. cum novilunium
uno die tardius contingit, astronomi hanc retardationem appel-
lant metemptosim vel aequationem solarem; alteram vero antici-
pationem lunae vocant proemptosim, sive aequationem lunarem.
Ex iis quae modo diximus facile apparet numeros aureos non esse
idoneos ad calendarium perpetuum formandum, idque ultro
fatebantur astronomi romae a Gregorio XIII convocati, sed nihil

commodè excogitare poterant ad 2um. Calendarii defectum eluendum; quapropter dubii et ancipites cardo rectè haerebant, dum summo pontifici oblatus est liber Aloysii Lilii romani periti medici et Astronomi; qui in opere suo medium expeditum proposuerat ad conficiendum Calendarium perpetuum quod indicaret novilunia pro singulis diebus cujuslibet anni; illud nunc exponendum est articulo sequenti.

De Epactis

Medium illud consistit in epactis: epactae autem sunt 30 numeri caracteribus romanis notati et appositi ad omnes mensium dies, quo ratione olim dispositi erant numeri aurei; sed hoc discrimen intercedit epactas inter et numeros aureos, quod Epactae omnibus mensis diebus respondeant, numeri vero aurei appositi tantum erant quibusdam mensis diebus, illis nempe quibus novilunia contingebant currente cyclo decennovennali; v.g. in mense Januario 20 tantum dies erant quibus respondebant numeri aurei: cadem Certe numeri aurei non sufficiebant ad novilunia ostendenda, manifestum enim est nullum esse mensis diem in quo novilunium non possit accidere propter metemptosim et proemptosim. Epactae diebus mensis appositae sunt ordine retrogrado, adeo ut asteriscus (*) qui tenet locum epactae XXX respondeat 1o. diei Januarii, postea Epacta XXIX sita est e regione 2ae diei, et sic consequenter usque ad Epactam I, quae trigesimo januarii diei est apposita; postea redit asteriscus qui trigesimo primo respondet; deinde XXIX 1o februarii deinde XXVIII 2o ejusdem mensis diei.

Triginta epactae sic dispositae respondent 30 diebus, adeoque complent 30 dies mensium lunarium qui pleni sunt, sed quia sex sunt lunationes cavae, id est, 29 dierum intra annum, idcirco duae Epactae XXV et XXIV simul collocatae sunt e regione sex dierum anni, scilicet quintae diei februarii, 4ae aprilis, 3ae Junii, 2ae Augusti 29ae Septembris et 27ae octobris. hoc modo cyclus Epactarum 29 tantum diebus respondet in sex anni mensibus.

Cuique ex 30 istis numeris nomen Epactae fuit tributum; qui enim
numerus pro quolibet anno inservit, est Epacta cujuslibet
anni; porro Epacta est numerus dierum quibus lunatio ante-
cedit anni civilis initium; sic v.g. habemus quatuor dies
Epactarum hoc anno 1743, quia luna jam 4um diem attige-
rat initio hujus anni: itaque Epacta praesentis anni est quatuor,
quia aetas lunae ineunte hoc anno erat quatuor dierum; pariter
quia anno proximo incipiente luna habebit 15 dies, ideo Epacta
anni proximi millesimi septingentesimi quadragesimi quarti
est quindecim.

Epacta oritur ex eo quod annus solaris sit lunari longior;
primus enim 365 dies, alter 354 complectitur; quare exces-
sus anni solaris supra lunarem saepe dicitur Epacta. Verum
notio ista Epactae potest obscuritatem et confusionem in mente
parere, quia videretur inde sequi Epactam eamdem semper fore,
cum excessus anni solaris supra lunarem sit semper 11 dierum.

Itaque usus Epactae cujuslibet anni in eo positus est, quod indicet
dies quibus accidunt novilunia pro anno currenti. Eligamus
in exemplum Epactam anni 1743, quae est 4; respondet diei
27o januarii, 25o februarii, 27o martii, 25o aprilis, 25o maii
23o junii, 23o julii, 21o augusti, 20o septembris 19o octobris,
18o novembris et 17o decembris; adeoque luna fit nova his omni-
bus diebus pro anno 1743. Saepe tamen evenit ut novilunium
non cadat in diem per Epactam exhibitum; verum discrimen
non excedit unum vel alterum diem, et postea novilunium
redit ad diem per Epactam exhibitum in sequentibus mensibus.

Quaeritur fortasse 1o cur asteriscus apponatur ad diem primum
januarii et ad plures alios anni dies loco Epactae XXX.

Respondeo id fieri quia Epacta XXX non potest pro aliquo anno
inservire, nisi mense decembri praecedentis anni finiantur 2ae luna-
tiones, altera scilicet 1o illius die, quo casu superest dies 30, altera

ultimo die ejusdem mensis, quo ex superiori textu desinit. Cum
igitur Epacta denotet numerum dierum qui post lunationem in
mense decembri terminatam superest, sane ad 1um diem Janu
arii vel Epacta XXX, vel zero, vel utroque simul foret ascribenda,
quod ambiguum foret et incommodum: unde indifferenti quodam
signo, nempe asterisco (et sic *) uti satius visum est.

Quaeres 2°. Cur Epacta *, quae locum tenet Epactae XXX respon
deat diei 1° Januarii, deinde epacta XXIX 2° diei, et sic deinceps
ordine retrogrado.

Resp. epactas ita esse dispositas, ut exhibeant numerum dierum
lunae initio anni quo durante novilunia indicant. Sic in exem
plum Epactae XXIX, dico eam apponi debere ad diem 2um Janu
arii, nam si Epacta unius anni sit XXIX, aetas lunae ad initium
hujus anni sive ad finem anni praecedentis, est 29 dierum; Ergo
completur lunatio die 1° Januarii, et consequenter novilunium
contingit 2° Januarii die, cui proinde respondere debet Epacta.
Eadem ratione ostenditur Epactam XXVIII apponi debere ad
diem 3um Januarii: cum enim Epacta anni alicujus est XXVIII,
signum est lunam jam attigisse 28um diem hoc anno ineunte,
adeoque completur luna die 2° Januarii. necesse est igitur novi
lunium cadat in tertium hujus mensis diem, ad quem proinde
apponi debet Epacta illius anni. Simili argumento ostenditur
alias epactas ordine retrogrado esse reponendas.

Quaeres 3°. quare numerus 24 cum epacta XXVI ponitur in
mensibus in quibus epactae XXV et XXIV in eadem sede collo
cantur, et quare numerus 24 simul cum epacta XXV reperitur
in aliis mensibus.

Resp. id fieri ne novilunia eodem die bis notentur currente eodem
Cyclo lunari: nam reperiretur nunquam luna bis nova in die eodem
die mensis, quamdiu currit idem Cyclus, in spatio annorum novendecim
Cyclo, jam vero nisi numerus 24 positus fuisset simul cum Epacta

rum XXVI in iis mensibus in quibus epactae XXV et XXIV
ad eundem diem reponuntur, novilunium bis eodem mensis
die indicatum fuisset per revolutionem unius Cycli lunaris; quod
fieri potest, si durante illo Cyclo, epacta unius anni sit XXV, et
alterius anni Epacta sit XXIV. quapropter loco hujus epactae
XXV sumitur haec altera 24, quae uno loco superior est quam
XXIV, nempe juxta epactam XXVI, quae nunquam incurrent
in eodem Cyclo in quo adhibetur 24. quantum vero ad alios menses
in quibus duae Epactae XXV et XXIV non simul conjunguntur,
numerus 24 positus est cum Epacta XXV, non autem cum XXVI,
ut lunationes quae his mensibus respondent constent 30 diebus, nam
alioquin 29 tantum habuissent.

Intellectis quae diximus circa Epactas difficile non est invenire
epactam alicujus anni, quando cognoscitur ea quae anno praecedenti in usu erat. nam ut habeatur Epacta anni alicujus, satis est
ut addatur 11 epactae anni superioris tuncque summa erit Epacta
quaesita; v.g. ut habeam Epactam anni 1742, addo 11 Epactae
anni 1741, quae est XII, et summa XXIII est Epacta anni 1742:
quod si summa quae exurgit ex additione superet 30, numerus 30
subtrahendus est ex summa et residuum erit Epacta quaesita:
sic v.g. addendo 11 numero 23, qui est epacta anni 1742, summa
est 34; quare substracto 30 ex summa 34. remanet ut necesse
sit residuum IV, quod proinde est Epacta anni 1743.

Cur autem subducatur 30 a summa, quando illa excedit 30, haec
affertur ratio. 11 unitates quae pro quovis anno adjiciuntur Epactae
anni praecedentis, inde oriuntur quod annus solaris superet annum
lunarem 11 diebus; porro 11 illi dies sic continuo adjuncti componunt
septem unius cycli lunaris menses embolismicos, qui ex 30 diebus
constant. ea igitur de causa semper 30 dies subducuntur e summa
quae surgit, quatenus quolibet anno additur 11 Epactae praecedenti,
non autem 30 et 29 dies alternatim substrahuntur.

Notandum tamen 11 dies quotis anno adjunctos durante Cyclo lunari, facere tantum 19 vicibus 11, sive 209: atq. illi 209 componunt septem menses Embolismicos, quorum sex priores ex 30 diebus constant, septimus vero 29 tantum continet, proinde ad finem Cycli lunaris detrahendus tantum videtur numerus 29 pro ultimo mense Embolismico.

Fatendum tamen ultimam hanc substractionem, quae tantum praeceptorum inobservaretur uniformitas errorem inducere in quantum tota ratione residuum substractionis est unitate minus quam haec deberet: verum hic defectus statim resarcitur, quia ultimae Epactae anni ultimi Cycli lunaris additur numerus 12 loco numeri 11 sicque epacta 1.ae anni Cycli sequentis, sive anni cui competit numerus aureus 1, recipit quod amiserat per substractionem numeri 30 cum 29 tantum detrahendus erat, et inde fit ut semper additur 12 Epactae praecedenti pro anno cujus numerus aureus est 1.

Subjungimus methodum inveniendae Epactae anni alicujus, etiamsi ea quae fuit anno praecedenti ignoretur: multiplica 11 per numerum annorum qui effluxerunt post annum 1700, incipiendo ab anno 1701 usque ad annum cujus Epacta quaeritur: qui ultimus annus in isto numero debet etiam includi. producto adde 9 cum + 2, tumque summam divide per 30.a, residuum divisionis erit Epacta anni propositi. Si nullum superest residuum divisione facta, Epacta erit XXX vel potius Asteriscus *. V. g. ad inveniendam Epactam anni 1743, multiplico 11 per 43; hic numerus designat numerum annorum computando usque ad 1743 inclusive, et producto 473 addo 9 + 2, tum divido summam 484 per 30.a, residuum divisionis scilicet 4 est Epacta anni 1743.

Facile intelligitur ideo multiplicari 11 per numerum annorum effluxorum post 1700, quia singulis annis additur 11 Epactae

anni praecedentis; sed si producto addantur 9+2, non ita facile percipitur. haec autem in novissimae additionis ratio. multiplicando 11 per 43 in exemplo laudato, supponitur Epactam anni 1i: sive 1701 esse 11, et Epactas aliorum annorum haberi per continuam additionem ejusdem numeri, nempe 11. jam vero Epacta anni 1701 est XX, adeoque 9 habet unitates supra 11; igitur producto numeri 11 per 43 addendae sunt 9 unitates. praeterea additur etiam 2 quia ab anno 1701 duo fuerunt anni, nempe 1710 et 1729 quibus competit numerus aureus 1: porro in illis annis non 11 tantum, sed 12 addi debet Epactis annorum praecedentium; proinde numerus 2 est adjiciendus producto pro illis annis. pariter in anno 1748 et sequentibus adjiciendus est 3 producto, quia numerus aureus hujus anni 1748 est etiam 1. ob eamdem rationem numerus 4 erit addendus pro anno 1767 et sequentibus. uno verbo in hac 2a additione, tot sunt unitates adjiciendae producto, quot sunt anni post 1700, quibus convenit numerus aureus 1.

Quod spectat ad ultimam methodi operationem nempe divisionem, vero summa post utramque additionem exurgens dividitur per 30. quia numerus 30 semper substrahendus est, quando post additionem numeri 11, summa excedit 30.

haec methodus sine ulla alia mutatione usurpari potest usque ad annum 1900; at hoc anno continget metemptosis, quae Epactam una unitate breviorem efficiet currente saeculo 19.

De usu Calendarii.

Duo sunt usus Calendarii: prior in eo positus est, quod inserviat ad lunae cognoscendam aetatem, pro singulis anni diebus. posterior vero et praecipuus Calendarii usus est in quod eo mediante invenitur quo die celebrandum sit festum paschale.

Ut aetas lunae Calendarii ope inveniatur, 1o quaerenda est Epacta anni quo accidit lunatio proposita; tum inspicere oportet in Calendario diem ultimum cui respondet Epacta, ultimum, inquam, ante illum quo aetas lunae requiritur, novilunium contingit eo die ad quem

oppositam Epactæ: porro sibi dies novilunii cognoscitur facile invenire ætatem lunæ pro aliquotis diebus sequentibus, v.g. si cognoscere cupiam quota sit luna die 25o. Julii anni præsentis 1743, quæro Epactam anni currentis, quæ est quatuor; tunc inspiciendo in calendario video huic Epactam respondere 23 mensis Julii; numero igitur dies incipiendo a 23 Julii usque ad 25 ejusdem mensis inclusive et cum 3 dies contineantur in illo temporis spatio, inde infero 25 Julii fore 3um lunæ diem.

altera proponitur metodus quæ a calendario non pendet, vulgaris est, sed minus accurata quam ea quæ modo exposita fuit. in eo consistit ut fiat summa 3um numerorum Epactæ scilicet, dierum mensis elapsorum, computato ipso die pro quo ætas lunæ inquiritur et tandem mensium, incipiendo a Martio. si tres numeri additi non superent 30, summa indicat ætatem lunæ; at si summa illa excedat 30, habeo subtrahantur 30, et residuum lunæ diem ostendet. notandum est quod pro mensibus Januario et Februario additur Epacta anni præcedentis duobus aliis supradictis numeris. hujus metodi exempla viva voce referemus.

2us. et præcipuus Calendarii usus qui in causa fuit cur Ecclesia reformationem veteris Calendarii susceperit, in eo positus est, quod designet diem quo festum pascale sit celebrandum. qua autem ratione id obtineri possit, nunc exponendum est.

1o. animadvertendum est concilium nicænum, quod anno 325 celebratum est, decrevisse ut festum pascale ageretur 1a dominica post plenilunium quod cadit in diem æquinoctii verni, vel post illud æquinoctium: porro æquinoctium verno ad 21 mensis Martii refertur ab Ecclesia. præterea plenilunium censetur cadere semper in diem 14 lunationis. si igitur novilunium contingat die 8 Martii, plenilunium cadet in 21 Martii, qui est æquinoctii verni dies, adeoque plenilunium illud erit pascale, quocirca ipse pascha celebrandum erit 1a dominica post illud plenilunium. pariter si novilunium acciderit aliquot diebus post 8um Martii plenilunium subsequens foret pariter pascale at si novilunium caderet in 7um

æquinoctii, et antea plenilunium contingeret ante æquinoctium, proindeque expectandum foret plenilunium subsequens ad celebrationem paschatis agendum. his positis sic dies paschæ pro quolibet anno reperitur.

1°. quære Epactam et litteram dominicalem anni propositi; 2°. inspice cuinam diei post 7um. martii respondeat Epacta: dies ille erit 1us. lunæ paschalis, 3°. numera 14 dies incipiendo a 1°. die hujus lunæ; dies 14 erit plenilunium paschale. 4°. tandem animadverte cuinam diei post plenilunium respondeat littera dominicalis: is erit dies quo festum resurrectionis Christi domini celebrari debet.

Scire cupio V.g. quonam die agetur festum paschale hujus anni 1743. 1°. quæro Epactam et litteram dominicalem hujus anni: epacta est IV, littera dominicalis est f. 2°. inspicio in calendario quinam sit 1us. post septimum martii dies, cui respondeat epacta IV, et video hanc epactam appositam ad 27um. martii, adeoque dies ille erit 1us. lunæ paschalis. 3°. numero 14 dies incipiendo a prædicto, atque invenio diem 14um. lunæ esse diem 9um. aprilis, qui proinde est plenilunium paschale. 4°. denique investigo quinam sit 1us. dies post 14um, cui respondeat littera f, et video hanc litteram appositam ad diem 14um. Aprilis, atque hinc concludo festum paschale celebrandum fore 14°. die mensis aprilis anno hoc 1743.

Quamvis autem calendarium accurate non indicet novilunium et plenilunium, Ecclesia tamen sequitur hunc methodum modo expositum, quia tempus celebrandæ paschæ pendet a novilunio et plenilunio Æquinoctii verni, non prout illa observationibus definiuntur, sed prout per calendarium exhibentur.

Notandum est pascha citius contingere non posse, quam 22°. martii, nec tardius quam 24 Aprilis, quod sic evincitur. Juxta declarationem Concilii nicæni ut plenilunium sit paschale, necesse est cadat in ipsum diem Equinoxii, id est, in 21um. diem martii, vel in unum ex diebus sequentibus: porro idem Concilium decrevit, ut pascha celebraretur post plenilunium paschale; adeoque festum illud citius celebrari non potest, quam 22 martii idque accidit quando plenilunium cadit

in 21um. martii et dies ille sit dies sabbati. 2°. pascha retardari
potest usque ad 25um. Aprilis. nam si novilunium cadat in 7um
martii, plenilunium contingit vigesimo ejusdem mensis, adeoque
paschalis non erit illa luna, sed expectandum erit novilunium
subsequens quod fiet 5°. Aprilis, a quo si numerentur 14 dies pro
plenilunio, invenietur illud cadere in 18um. hujus mensis, qui
potest esse dies dominica; adeoque sequens dies dominica expectanda
deserviet ad festum paschale agendum: jam vero sequens ille dies
dominica erit 25um. Aprilis necessario cadet.

Evidens est festum paschale non posse ultra diem illum differri,
nam si novilunium contigisset octavo martii, non vero septimo,
plenilunium fuisset paschale, siquidem incidisset in 21um. Martii.

Omnia alia festa, quae mobilia dicuntur, pendent a Paschate.
Si ex. g. sex numerentur hebdomadae ante pascha, id est, 42 dies,
non computato die paschali, 42a. erit 1a. dominica quadragesimae,
et feria 4a. quae praecedit, dicitur feria 4a. cinerum; et sic ascendendo
versus initium anni, dominica quae antecedit dominicam 1am. quadra-
gesimae, dicitur dominica quinquagesimae; quae iterum praecedit,
vocatur dominica sexagesimae, tandem quae hanc praecedit domi-
nica septuagesimae. proinde facile est cognoscere quot sint dominicae
a festo Epifaniae domini ad Septuagesimam.

Si quaerantur festa quae celebrantur a paschate usque ad finem
anni, computandae erunt 7em hebdomadae, sive 49 dies a paschate
inclusive, dies quinquagesima est festum pentecostes; dominica
proxime subsequens est festum sanctissimae trinitatis, et feria 5a.
post illam dominicam est festum corporis Christi. hinc facile
est computare quot sint dominicae post pentecosten ad adventum domini
cum adventus quae semper est 4a. ante natale domini.

De Cometis

Ex omnibus phænomenis quæ conspiciuntur in cœlesti regione, nulla fere sunt quæ majorem habeant admirationem quam Cometæ, tum quia raro apparent, tum quia illorum Causa plurimum astronomos et phisicos magna ex parte latet.

Cometæ sunt quædam Corpora Sideribus non absimilia, quæ se conspiciendos identidem præbent per aliquod temporis spatium, tum nostris aspectibus omnino subducuntur.

hæc præsertim circa Cometas observantur, 1.° alii sunt Comati, seu criniti, alii barbati, alii Codati.

Cometa dicitur Comatus, quando radios circumquaque in omnem partem emittit, quia tunc lumen quasi Cæsaries vel Capillitium circa Cometam sparsum conspicitur.

Cometa barbatus appellatur, cum lumen illius dirigitur dumtaxat in eam partem in quam Cometa tendit proprio motu.

Cometa Codatus nuncupatur, quando lumen illius dirigitur in eam tantum partem unde Cometa venit.

2.° diverso colore tincti apparent Cometæ, alii enim rubeo, alii albicante fulgent lumine.

3.° alii majores, alii minores conspiciuntur.

4.° quandoque diutius perseverant, quandoque brevi temporis intervallo evanescunt.

5.° modo velocius, modo tardius progrediuntur.

6.° aliquando videntur ad æquatorem accedere, aliquando ab eo versus alterutrum polum recedere.

7.° denique quidam eorum parallaxi sensibili carent, quidam autem sensibilem habent parallaxim, minorem tamen parallaxi lunæ.

hæc sunt præcipua Cometarum phænomena, in quibus explicandis minime conveniunt astronomi et phisici. nos autem circa presentem materiam sic statuimus.

Conclusio

Cometae sunt verisimiliter corpora de novo conflata ex particulis magni vorticis solaris, quae sibi ob irregularitatem figurarum adhaerescunt eo fere modo, quo maculae solis supra discum ejus identidem efformantur.

Probatur nominis hujus potendici de cometis, quod non repugnat principiis physicis, eoque posito possunt explicari phaenomena cometarum: atqui si cometae dicantur corpora de novo conflata ex particulis heterogeneis magni vorticis solaris, nihil de ipsis dicitur quod repugnet principiis physicis, et aliunde possunt expli cari praecipua saltem cometarum phaenomena. non repug nat quidem principiis physicis ut constat ex iis quae diximus circa maculas solares; deinde posita hac sententia possunt explicari phaenomena saltem praecipua quae pertinent ad cometas. nam haec praesertim sunt cometarum phaenomena scilicet ortus eorum incertus, motus varii duratio dubia, moles diversa, maxima in luce varietas nec non ornamenta diversa: atqui his omnibus phaenomenis potest fieri satis.

1.° potest explicari cometarum ortus incertus, si nulla constanti lege et nullo certo temporis intervallo particulae ex quibus constant in molem concrescant: atqui hoc ita fieri patet exemplo nubium, grandinum, fulminum et macularum solarium, siquidem nubes, grandines, nec fulmina in nostro aere et maculae in disco solis nulla constanti lege, nulloque certo temporis intervallo formantur; proindeque mirum videri non debet si aliquando plures elabantur anni, nec ulli conspiciantur cometae: aliquando vero intra paucos annos plures appareant.

2.° motus varii cometarum explicari possunt. nam in eo

conjicitur quod aliquando celerius aliquando lentius modo versus polos modo versus æquatorem ferantur, atque id contingit quia versantur in fluido cœlesti eo agitato modo in fluido lentius moto; vel quia tum efformantur ejusmodi corpora non sunt in æquilibrio cum pari volumine fluidi ambientis, adeoque ad locum æquilibrii modo celerius, modo tardius accedunt, prout magis aut minus ab ipso distant: deinde modo ab æquatore digrediuntur versus polos, modo a polis ad æquatorem accedunt, quia postquam particulæ irregulares fuerunt compactæ in molem solidam, habetur totum quoddam, quod non sit in æquilibrio cum pari volumine fluidi ambientis; unde si punctum æquilibrii reperiatur versus alterutrum polum et cometa jam efformatus reperiatur versus planum æquatoris, tunc ab æquatore deprehenditur properare ad polum; si vero punctum æquilibrii sit in plano æquatoris et ab ipso multum distet cometa, tunc properat a polo ad æquatorem; præterea quoniam dum accedunt ad punctum æquilibrii quosdam velocitatis gradus acquirunt, ideo prætergrediuntur illud punctum, donec gradus acquisitos communicaverint; sed his communicatis reverti debent per viam antea factam ut dictum fuit de planetis, atque hinc est quod nonnulli cometæ versus æquatorem jam properantes, postea visi fuerint ad polum reverti, per similes alias vibrationes possunt pariter modo ad centrum accedere, modo a centro recedere: unde varii corporum illorum motus ita possunt explicari in hypothesi vorticum, immo in quavis alia hypothesi non possunt physice explicari.

3.° Hinc etiam sequitur durationem cometarum diutinam esse debere, et celerius nostris aspectibus subducuntur, quia partes ex quibus constant male compactæ sunt, æqualibus

percussionibus agitatae dissolvuntur & dividuntur, aut inflammatione factarum in pulveres minutissimos unde paulatim imminuuntur, ac tandem evanescunt; vel quia paulatim fiunt remotiores a terra, quam ut a nobis deprehendi possint, ut constat ex eo quod ubi cometa semel evanuit ex oculis nostris, per aliquot adhuc dies ope telescopii detegatur.

4.° Moles cometarum debent esse diversae, quia modo major, modo minor occurrit copia partium irregularium ex quibus componuntur: hinc contingere debet in formatione cometarum quod accidit respectu nubium, quae seu majores aut minores sunt, quo major aut minor est copia halituum et vaporum particularum ex quibus constant.

5.° Explicatur etiam in nostra hypotesi maxima in luce cometarum varietas; si enim alii vivido, alii subobscuro ac tristi lumine splendeant, id ortum ex eo quod componantur partibus vel magis vel minus lumini reflectendo idoneis, vel quia sunt in diversa a Sole distantia, ob quam rationem ex ipsis planetis alii magis alii minus fulgent; vel denique quia ex cometis alii lumen tantum reflectunt, alii vero lumen ex se emittunt flammam concipiendo propter actionem quarumdam partium inflammabilium cujus quidem rei exemplum nobis subpeditant tonitrua ac fulmina in nostro vortice. Si in non nullis diversi conspiciuntur colores vel flammam concipiunt vel non, in posteriori casu diversitas colorum ortum ex eo quod radii solares in corpora cometarum incidentes, varias ibi patiantur refractiones et reflectiones, ut videre est in nubibus ac iride; in priori vero casu diversitas colorum nascitur ex diversa configuratione, diversaque textura particularum combustibilium, quemadmodum ignis noster modo caeruleus, modo rubeus, modo albicans deprehenditur.

6.° denique variae cometarum ornamenta in nostris principiis possunt explicari, ut enim concidunt ex dictis,

quod Cometae modo Criniti, modo barbati, modo Codati conspiciantur: atque haec omnia quae in sententia aliorum explicari nequeunt, admissa nostra hypotesi facile expediuntur. haec enim contingunt, quia ejusmodi Corpora Circumpositam habent particularum irregularium congeriem, quae Corpori Cometico non [illegible] adhaerent, quales Circa maculas Solares ope telescopiorum eximiorum deprehenduntur. Si igitur Cometae habeant particularum irregularium tractum ita dispositum, ut ex omni parte Cometam obvolvat aut Circumstet, Cometa dicitur Crinitus, quia tunc lumen reflectitur et refrangitur ab istis particulis, tanquam ab atmosphera quae eum Circumposita. quod si tractus ille Corpus cometicum subsequatur, quod fere semper accidit, quoniam ejusmodi partes lumen aliquatenus reflectunt, cogitur Cometa quasi Codam habere judicatur, et tunc dicitur Codatus. Denique si tractus ille Cometam antecedere deprehendatur, quod raro contingit, tunc Cometa dicitur barbatus.

Praeterea Codae Cometarum aliquando Cernitur in duas partes divisae, aliquando sinuatur tanquam arcus: atque illa duo phenomena optime sequi possunt ex principiis quae posuimus; nam Cometici Corporis umbra dirimens in Conum impedire ne lumen reflectatur ab illo toto tractu, qui dicitur Coda: unde Coda haec velut in duas partes per lineam nigram divisa Cernitur; quod si radii Solares varias patiantur refractiones antequam ad nos perveniant, poterunt nobis exhibere Codam Cometae sinuatam et inflexam tanquam arcum, ut radii luminis qui fractum nobis referunt baculum aquis immersum.

Quod si quis contendat Cometas esse Corpora perpetua et constantia planetarum instar, respondendum est hoc non esse verisimile, quia nempe dum ope telescopii conspiciuntur

apparent corpora irregularia ex mixtura rarae cujusdam nubis, quae
Consiliarii novo ponunt cum diuturnitate et permanentia
Sydorum. Solvuntur Objectiones

Obj. 1º Cometae dici debent perpetua sydera ab origine mundi condita; si pluries redeant idem post certum temporis intervallum: atqui res ita se habet; sic cometa qui observatus fuerat a Ticone 1577 a die 12º novembris usque ad diem 27um Januarii, visus est a Cassino anno 1680 fere a solstitio hiberno ad aequinoxium vernum anni 1681. Siquidem duorum illorum cometarum semita motus et velocitas fere eadem fuit: pariter quotquot apparuerunt saeculo superiori eamdem fere viam sunt secuti; Ergo &c.

Resp. N. min. cum, illud enim affirmari non debet de cometis, quod nulla ratione physica suaderi potest: atqui nulla ratione physica suaderi potest eosdem esse cometas, qui diversis visi sunt temporibus, nec observationes Cassini id probant, puta cometam visum a Ticone eumdem esse, quem ipse Cassinus observavit, etiam si nullum supponatur fuisse discrimen inter eorum semitam, motum et velocitatem quod certe non audet asserere Cassinus. enim vero sunt certa loca in quibus irregulares et crassiores magni vorticis particulae solent frequentius coacervari et concrescere, quam in aliis locis: porro in ejusmodi locis certus est fluidi motus et certa velocitas cui debent obsequi corpora hoc in fluido natantia; quare mirum videri non debet si diversi cometae viam incidant eamdem et eadem velocitate ferantur quod tamen raro contingit, aut potius numquam absolute.

Adde quod si cometae forent perpetua sidera deberent vel migrare ab uno vortice in alium vorticem, in ingentes partes in,

vel moveri circa Solem in circulis valde excentricis, in volui-
tamus: atque neutrum dici potest a nobis videbimus; ergo &c.
Obj. 2a. nonnulli cometae, qui nullam parallaxim habebant
visi sunt singulis diebus ab oceano in ortum percurrere 40a.
gradus: atque id explicari non potest in nostra hypotesi; ergo &c.
Respondeo errorem esse in illa observatione ab autoribus
quibusdam laudata, nimirum loco 40a. legendum esse quatuor,
ratio est quia idem cometa, qui dicitur a nonnullis percurrisse
dietim 40a gradus, ab aliis quatuor tantum confecisse dicitur:
id fieri autem cometa quidam 4 gradus dietim confecisse visus
fuit, aut quia versabatur in fluido 4 gradus dietim conficiente,
aut quia properando ad punctum aequilibrii vel ab eo recedendo
quatuor gradus conficere videtur spectantibus e terra.
Obj. 3a. quidam apparuerunt cometae quorum cauda porri-
gebatur usque ad septuaginta gradus a capite; atque systema
nostrum non potest satisfacere huic phaenomeno; ergo &c.
Resp. minorem, ideo enim cauda cometarum ad magnam
distantiam porrecta cernitur, quia materia ex qua constantur
cometae ad magnam distantiam extenditur 2um. determina-
tionem fluidi circumiacentis vel ad nubem coelestem, quae stel-
larum conspectum non impedit, unde radios solares diversi-
mode frangi et reflecti; quo fit ut cauda cometae ad magnam
distantiam ferri videtur.
Adde quod illa caudae cometarum longitudo plurimum
augeatur pro halitibus in aere nostro disseminatis, quod quidem
evincitur ex eo quod non eadem ubique appareat longitudo
caudae cometarum, licet iisdem diebus et horis observetur; v. g.
cauda cometae anni 1680 visa est Lutetiae porrecta duntaxat
ad sexaginta gradus, contra in Anglia et in aliis locis ad
septentrionem vergentibus apparuit excurrere ultra 70
gradus.

Obj. 4.° Cum Anaxagora, et democrito Cometæ sunt Congeries Stellarum errantium; Ergo &c.

Resp. Antecedens nam Cometæ non debent dici Congeries Stellarum errantium si illæ Stellæ errantes fictitiæ sint, et illis admissis nundum possit Cometarum explicari natura. atq. 1.° fictitiæ sunt, nulla enim afferri potest ratio physica quæ Stellas illas errantes utcumque probet. 2.° illis admissis adhuc incognita remanet cometarum natura. nam explicari deberet 1.° quo pacto illæ Stellæ in unum Corpus, et citra nullam fissuram Coirent, 2.° quomodo ipsorum Conjunctio aut dissolutio nunquam adverteretur, 3.° Cur omnes simul uno et eodem motu abriperentur, Cum antea in diversas partes tenderent: atq. hæc omnia explicari nequeunt; Ergo &c.

Instabis Via lactea ex nobis est Collectio plurium Stellarum; Ergo ex pari Cometæ dici possunt Congeries Stellarum errantium.

Resp. Consequentiam et paritatem. ratio disparitatis est 1.° quod Stellarum Collectio quæ Constituit viam lacteam semper remanet eadem, nec varias induit formas; secus vero de Cometis. 2.° illæ Stellæ non sunt sibi contiguæ in rei veritate, sed apparent contiguæ propter immensam earum à nobis distantiam. Ergo &c.

Obj. 5.° Cum Aristotele Cometæ sunt luna inferiores et generantur in suprema aeris regione ex halitibus igneis; Ergo &c.

Resp. Antecedens nam illa Corpora non debent dici generata ex halitibus igneis in suprema aeris regione, ita ut sint infra lunam posita, quæ multo longius à nobis removentur quam luna, Sol et cæteri planetæ nostri vorticis: atq. ita se habent Cometæ, nam sæpissime nullam habent paralaxim, luna vero suam habet valde sensibilem, imo Sole

non ulla etiam deprehenditur licet exigua, quemadmodum in Jove, Marte vel Saturno; ergo Cometae sunt a nobis multo remotiores quam Luna, Sol et ceteri planetae nostri vorticis; proindeque non debent dici corpora conflata ex halitibus igneis in suprema aeris regione, siquidem aer nostri vorticis ad tantam distantiam non extenditur.

Obj. 6.o cum Carthesio Cometae sunt Stellae seu Soles qui, partibus tertii Elementi incrustati et planetae facti, per varios vortices vagantur nec infra Saturnum descendunt eo quod majorem habeant vim quam quae reperitur inter centrum et sphaeroidem cujusque vorticis [illegible].

R. antecedens: nam illud asseri non debet de Cometis, quod repugnat astronomicis observationibus et principiis ab ipso Carthesio positis; atqui repugnat astronomicis observationibus et principiis ab ipso Cartesio positis Cometas esse Stellas seu Soles qui planetae facti vagantur et excurrunt per varios vortices. 1.o illud repugnat observationibus astronomicis quibus constat multos planetas apparuisse infra Saturnum, ut pote qui haberent paralaxim majorem paralaxi ipsius Saturni. 2.o illud adversatur principiis ab ipso Cartesio positis: nam ex Cartesio globuli unius vorticis non possunt subire vicinum vorticem; atqui tamen ut intelligatur cometas migrare ab uno vortice in alium, globuli ipsius vorticis deberent transire in vicinum vorticem; non potest enim Stella fixa suum amittere vorticem et fieri cometa, quin globuli vorticis illius Stellae subeant vicinum vorticem.

Deinde intelligi non potest formatio Cometarum in principiis Carthesii; nam juxta hunc philosophum Cometa nihil aliud est praeter Stellam fixam seu Solem qui cum partibus 3.ii Elementi incrustatus fuerit, non amplius potuit se sustinere adversus vicinos vortices, unde ab iis absorptus fuit; igitur ex Cartesio vis et motus circularis vorticum pendet a materia Stellae in centro positae; atqui hoc falsum est absolute et contradicit etiam principiis Cartesianae hypoteseos; nam in illa hypotesi idcirco materia subtilis confluxit in centrum, quia ex omnibus corporibus quae erant in vortice ipsa habuit vim centrifugam omnium minimam.

Obj. 7.o cum Cassinio Cometae sunt perpetui planetae, qui circa Solem volvuntur ut ceteri planetae nostri vorticis, sed in circulis valde excentricis; unde tunc tantum nobis apparent, cum eam partem circulorum

partem describunt quae terris antichthonica; Ergo &c.
Resp. Antecedens nam; illud non debet proponi circa cometas quod
repugnat principiis physicis et observationibus astronomicis: atqui repug
nat principiis physicis et observationibus astronomicis cometas esse perpetuos
planetas qui moveantur circa Solem in circulis excentricis. 1° illud
repugnat principiis physicis. nam si cometae ejusmodi circulos descri
bant circa Solem, fluidum turbinatum debet secare fluidum cujus
motu rapiuntur planetae nostri vorticis, idque sine ulla permixtione
et confusione; atqui hoc repugnat principiis physicis: dum enim duo illa
fluida moverentur circa determinationes oppositas vel 2um deter
minationes amicas si, vim vel viribus aequalibus vel inaequalibus
si viribus aequalibus aut sisteretur illorum translatio, si nimirum deter
minationes sint directe oppositae, aut secundum novam determi
nationem dirigerentur, si determinationes sint disparatae oppositae.
si viribus inaequalibus debilius abriperetur a fortiori quo in casu vel cometae
perpetuo girarent cum planetis vel planetae cum cometis adversum
quae omnia adversantur experientiae. si cometae et planetae move
rentur cum determinationes amicas, cometae perpetuo girare debe
rent cum nostris planetis; proindeque &c.
2° repugnat observationibus astronomicis, nam in sententia
Cassini, quae est etiam opinio Bernoulli, cometae sunt sydera ejus
dem naturae ac planetae nostri vorticis: atqui id dici non potest; nam
in cometis plurima conspiciuntur ornamenta scilicet coma, barba
capillitium: atqui nihil tale observatur in Saturno, jove, marte
et caeteris planetis nostri vorticis; Ergo &c.
Et certe si cometae forent planetae, deberent certo et definito temporis
intervallo apparere, et motu uniformi atque constanti moveri circa
Solem, sicut Saturnus v.g. et Mars: atqui contrarium constat ex
observationibus astronomicis; 1° quia aliquando plures elabuntur
anni, nec ulli conspiciuntur cometae, aliquando vero intra paucos annos
plures apparent. 2° quia motu inconstanti et irregulari admodum
feruntur, aliquando citius, aliquando lentius progredientes, modo
versus hanc modo versus illas caeli partes.

Observa Cassinum non in eadem opinione semper fuisse circa naturam cometarum: nam circa finem anni 1672 dum Cassinus Bononiae in Italia astronomiam doceret, cometam observavit, et anno 1673 de ejus motu et natura tractatum juris publici fecit, in quo censet cometas esse corpora fortuito conflata ex halitibus erumpentibus e terra et ceteris planetis.

Obj. octavo: si cometae moverentur in fluido planetas contorquente circa Solem, motus illorum corporum non foret irregularis, sed fieret secundum certas leges, sicut peragitur motus planetarum: atqui id non fit; ergo nullum est ejusmodi fluidum planetas et cometas circa Solem contorquens.

Nego majorem: quia si removeretur fluidum a quo planetae et cometae transferuntur, removeretur omnis causa physica translationis ejusmodi corporum. Si autem motus cometarum irregularis apparet comparate ad motum planetarum, id fit quia cometae vibrationes exercent tum a polis ad aequatorem, tum a centro ad circumferentiam et vice versa, quae per longius spatium excurrunt, quam vibrationes planetarum; si enim planetae dum suas exercent vibrationes, motus irregulares habere deprehenduntur, a fortiori motus cometarum longiores vibrationes exercentium, deprehendi debet irregularis.

Obj. denique: cum quibusdam recentioribus cometae sunt corpora conflata ex halitibus qui jugiter erumpunt e peculiaribus planetarum vorticibus; ergo etc.

Nego antecedens: nam cometae dici non debent corpora conflata ex halitibus qui jugiter erumpunt e peculiaribus planetarum vorticibus, si halitus non erumpunt e vorticibus planetarum, aut si sic erumpendo coire non possunt in eas moles quae cometas aequare valeant; atqui res ita se habet. 1° quidem halitus e planetarum vorticibus non erumpunt: nam particulae quae perpetuo repelluntur versus sui vorticis centrum, quaeque sunt ita configuratae ut subire non valeant intra moleculas fluidi ambientis peculiares planetarum vortices, nec vim habent sufficientem ut e suis vorticibus erumpant, dici non possunt e vorticibus suis erumpere: atqui partes halituosae cujusque vorticis repelluntur perpetuo versus sui vorticis centrum, suntque ita configuratae ut subire non valeant intra moleculas fluidi ambientis

peculiares planetarum vortices nec vim sufficientem habent
e suis vorticibus cometas expellendi; quidem pergit versus sui
vorticis centrum, quia eadem materia continuo pellens moleculas
irregularis figurae versus centrum, ut ostenditur ubi de gravitate
corporum. deinde partes illae sunt ita configuratae, ut subire
non valeant intra particulas fluidi ambientis peculiares vortices,
tum quia materia vorticum immediate contiguorum est hetero
genea, nec proinde partes unius admittere possunt intra se partes
alterius; tum quia partes alterius sunt figurae irregularis, quando
quidem in moles solidas compingere possunt, et consequenter sub
ire nequeunt intra partes fluidi heterogenei longe subtiliores, tum
maxime quia non habent sufficientem nisum, ut subeant
vicinum vorticem, partes enim unius vorticis vim tantum hab
ent recedendi a centro per lineas tangentes. porro pro exiguitatis
sufficit ad recessum lunae impediendum, quandoquidem si
fieret id recessus, incipere a linea quae cum circumferentia vorti
cis includeret spatium indefinitae parvitatis, ergo &c.

2°. Quamvis halitus illi sic planetarum vorticibus erumperent,
non possent tamen in eas excrescere moles, sub quibus observantur
cometae; cum enim illi halitus quoque versum diffluere supponeren
tur, verisimile non est tantam eorum encopiosam copiam, ut in
aliquo loco extra vorticem posito constituant molem alicui cometae
aequalem, praesertim cum id tantum effluere halitus qui forent
valde attenuati, experientia quippe constat crassiores halitus terres
tres agitatos ad magnam altitudinem non evehi et ad terram
postea recidere.

Quoniam sol et stellae fixae id proprium habent, ut lumen
lucis emittant, planetae vero et cometae, aliunde acceptum
ad nos reflectant, sicque fere sola ratione haec sublimia corpora
in terras possunt influere, ordo doctrinae postulare videtur ut post
quam egimus de ejusmodi sideribus disseramus de lumine deinde
omnibus quae ad lumen pertinent. itaque 1°. agemus de lumine
2°. de diaphano, 3°. de coloribus.

De Lumine

Lumen spectari potest vel ex parte animae vel ex parte organi,
vel ex parte medii quod reperitur inter nostrum oculum et corpus
lucidum, vel ex parte corporis lucidi.
Lumen ex parte animae nihil aliud est, quam specialis quaedam
impressio et animae nostrae modificatio, quae per sensum
intimum nobis innotescit et facile discernitur ab aliis sensationibus.
Lumen ex parte organi est specialis motus excitatus in oculo nostro,
qui oculus destinatus fuit ab autore naturae ad excipiendam impres-
sionem factam a corpore lucido: de hoc motu et ipso oculo alibi
dicemus.
Lumen ex parte medii cujus auxilio actio et impulsio corporis
lucidi ad nos usque transmittitur est mecanica quaedam dispositio
illius medii apta ad lumen transmittendum.
Lumen ex parte corporis lucidi est illud ipsum quod requiritur
ex parte corporis lucidi, ut in nobis excitetur sensatio luminis.
Lumen coloris accipitur ultimo sensu, quod quidem ut nobis innotescat
quatuor sunt exponenda 1° illius natura 2° propagatio 3° reflectio 4° refractio.

§ De natura Luminis

Conclusio.

Lumen ex parte corporis lucidi et ex parte medii [illegible] in motu
perturbato et vehementi partium tenuissimarum corporis lucidi quae
ita premant aetheream substantiam circumstantem medium scilicet
vehiculum luminis ut hac aetherea substantia sic impulsa recto et vibrato
radio incurrat in oculi fundum.
Probatur nam lumen ex parte corporis lucidi reponi debet in eo quod est
mecanica dispositio aptissima ad explicanda luminis phaenomena et quod
reperitur in omnibus corporibus lucidis atqui talis est dispositio ejusmodi 1°
reperitur in omnibus corporibus lucidis nam in ista dispositione mecanica
quatuor ponuntur 1° partes corporis lucidi agitantur vehementer et pertur-
bato motu 2° illae partes sunt tenuissimae 3° aetherea materia circum-
quaque diffusa premitur a corpore lucido 4° haec substantia recto et vibrato
radio incurrit in oculi fundum atqui haec quatuor reperiuntur in omnibus
corporibus lucidis.

318

1.° partes corporis lucidi vehementi et perturbato motu agitantur. In multiplici constat experimento. Nam ignis suas habet partes in vehementi et perturbato motu positas, siquidem silices, lumen, ferrum, metalla, lignum, corpora quae durissima in partes tenuissimas et invisibiles convertit; idem praestat Sol si ejus radii speculo ustorio colligantur atque nec ignis nec Sol id possunt praestare nisi earum partes vehementi et perturbato motu agitarentur. Hinc fit ut corpora quae de se lucida non sunt, si partes eorum vehementi et perturbato motu agitentur evadant lucida; sic aequor maris tempestate commota fulget, hydrargyrum valde expurgatum et succussum scintillas emittit, saccarum ipsum fulgurat dum motu celeri comminuitur, dorsum felium radios vibrant dum in tenebris adversus pilos fricantur, chalybs silice percussus dat lucem. Ergo etc.

2.° partes corporis lucidi sunt tenuissimae, dum debent materiam tenuissimam lucidam scilicet constantem motu celeri et vibrato agitare atque id praestare non possent nisi forent tenuissimae. Ergo etc.

3.° lucidum corpus debet premere aetheream substantiam circumquaque diffusam. Nam quando corporis alicujus partes motu vehementi et perturbato agitantur, tunc illud corpus debet dissipari nisi illius partes retineantur ab alia materia ambiente, in quam proinde maximum exercent; atqui partes corporis lucidi vehementi et perturbato motu agitantur nec tamen dissipantur ut videre est in Sole et in stellis fixis; ergo debent retineri a fluido ambiente in quod proinde maximum nisum debent exercere. Ergo etc.

4.° aetherea substantia circumstans a corpore lucido agitata debet recto et vibrato radio in oculi fundum incurrere. 1.° quidem recto et minime perturbato radio; constat enim nullam in nobis excitari sensationem luminis, quando interpositu corporis opaci aut perturbatur vel occluditur radiorum a corpore lucido in oculum incurrentium impetus ut patet de luna quando media inter Solem et terram. 2.° vibrato; illius enim substantiae debet fieri vibrato radio quia aliter explicari non potest tam prompta ad tantam distantiam luminis propagatio. Ergo etc.

Praeterea haec mechanica dispositio quam assignavimus aptissima est ad explicanda luminis phaenomena, ut patebit ex solutione objectionum. Ergo etc.

Solvuntur Objectiones

Objicies 1° facula noctu accensa conspicitur ad mille passus usque ad amplius atq. haec facula non potest ad tantam distantiam commovere circumquaque aetheream substantiam in illius argumentabatur adversus Carthesium Neutonius hypoth. &c.

Nego minorem ut enim facula possit ad tantam distantiam commovere circumquaque aetheream substantiam satis in quod partes aethereae substantiae sint inter se in aequilibrio positae; siquidem ex iam corpora sint in aequilibrio virtute etiam exigua commoveri et agitari possunt: atq. partes aethereae substantiae sunt inter se in aequilibrio positae illud enim in deratione fluidorum diximus alibi, quod quidem hoc exemplo confirmat Carthesius, supponatur namque syphon aqua fore plenus sed tantae altitudinis ut ad centrum terrae dimissus usque pertingat certe si minima aquae copia per foramen alterius cruris infundatur, agit in totam aquae molem et impressio transmittitur usque ad foramen alterius cruris ergo a pari facula accensa potens etiam commovere aetheream substantiam circumquaque ad magnam distantiam cum partes illius aethereae substantiae sint in aequilibrio positae.

Ins. si facula ageret in aetheream substantiam sicut parva aquae copia agit in totam aquae molem, syphone supra laudato contentam, facula non ad certam tantum distantiam sed ad quamlibet conspici deberet atqui repugnat ergo &c.

Distinguo majorem facula non ad certam tantum distantiam sed ad quamlibet conspici deberet si caetera forent aliunde paria con. maj. secus nego majorem

itaque caetera non sunt paria inter parvam aquae copiam et quae totam premit aquae molem, syphone contentam, faculam accensam illa enim facula est quasi centrum respondens circumferentiae cujus impetus diffunditur versus circumferentiam; quare 1° ille impetus debet communicari paucis aethereae substantiae partibus deinde, deinde pluribus postea innumeris: unde minime mirum videri non debet si insensibilis evadat contra syphon supponitur ejusdem ubique latitudinis, itaque hoc exemplum non debet nimis urgeri, eo enim

utsuen Carthesius contenderet partem noteri in aequilibrio posi
tam posse facile moveri.

Deinde si Syphon supra laudatus unum Crus minimae capaci
tatis haberet, et parva aquae copia infunderetur per Crus angustius
actio illius aquae evaderet omnino insensibilis in crure latiori hyph.

Tertio experimur hoc facula conspicitur ad eandem distantiam
flante vento vehementissimo cujus determinationi directe opponitur,
atqui id contingere non posset in nostra sententia, nam ventus
validus deberet elidere actionem faculae et impedire agitationem
aethereae substantiae; Ergo etc.

R. ad minorem nam ventus ille contrarius eo quod vehemens, non
potest impedire actionem corporis lucidi et consequenter agita
tionem substantiae aethereae si inter partes aeris etiam permiscis
simo motu agitatas semper remaneant spatia per quae aetherea
substantia a corpore lucido agitata libere potest: atqui ita se
habet enim ventus vehementissimus seu aer permiscissimo motu
agitatus respectu aethereae substantiae inter illius partes contentae
sicut se haberet rete in flumine celerrime moto; igitur sicut
ejusmodi rete impedire non posset motum aquae inter illorum
maculas contentae, ita aer quantumvis supponatur agitatus non
potest impedire agitationem aethereae substantiae.

Obj. 2° quando ~~[illegible]~~ in eodem cubiculo plurima accenduntur
luminaria etiam in partibus oppositis collocata, tunc major in
nobis excitatur sensatio luminis atqui id contingere non deberet si aethe
rea substantia pelleretur recto et imperturbato radio, quia actio
unius luminaris eliderentur actione alterius ergo etc.

R. ego minorem nam major est sensatio luminis si tot sunt
plures radii ex partibus oppositis venientes nullo modo se imper
turbent atqui res ita se habet, 1° quia ipsa luminaria repetitis
ictibus percutiunt aetheream substantiam et ab ipsa repercutiun
tur in sui scintillatione; 2° quia in puncto physico luminis infinitum
est radii qui possunt separatim suis motibus agitari.

Et sane motus quibus transmittitur lumen magis interturbari non debent, licet ex partibus oppositis veniant, quam motus quibus soni transmittuntur: atqui motus ejusmodi licet veniant ex partibus oppositis non se interturbant ergo etiam radii luminis, licet ex partibus oppositis veniant se se interturbare non debent, idque eo facilius quod materia quae transmittuntur soni sit multo crassior quam materia quae est vehiculum luminis.

Denique id ipsum experimento admodum facili comprobatur assumantur enim duo tubi qui sibi invicem ~~quod~~ in certis decussentur, ita ut in uno puncto capacitatem communem habeant per alterum impellatur fumus, per alterum infundatur aqua, fumus per foramen huius tubi, aqua pariter per extremitatem sui tubi egrediuntur sine ulla permixtione. Si loco fumi impellatur vinum, illi duo liquores per suum tubum exeunt sine ulla permixtione atqui fumus, vinum et aqua sunt corpora fluida multo crassiora quam aetherea substantia hypothesi.

Obj. 3° lumen solidissima corpora pervadit scilicet crystallum adamantem, saepe maxima luminis copia colligitur in spatio angustissimo [illegible] ope speculi ustorii, ac postea diffunditur in spatium amplissimum atqui id stare non potest cum nostra sententia hypothesi.

R. minorem 1° potest intelligi quomodo lumen solidissima corpora v. g. christallum adamantem pervadat, si illa corpora sint multis poris [illegible] perforata, per quos transire possit aetherea substantia: atqui sic ita se habet, partes enim aethereae substantiae quibus lumen diffunditur sunt tenuissimae quod constabit amplius cum agemus de diaphano.

2° potest etiam concipi quomodo lumen late diffusum contrahatur in angustissimum spatium sine ulla penetratione, si in uno puncto physico et sensibili contineri possint infiniti propemodum radii: atqui non negabitur nisi ab eo qui non attenderit ad materiae divisibilitatem in infinitum quare si in uno puncto physico sine ulla penetratione possunt esse infinitae partes aethereae substantiae quae componuntur radii solares.

Obj. 4.o In sententia nostra admittenda, eo quod posito totus Solis discus nobis obversus conspici non posset, sed unus tantum limbus disci Solaris, atq. posita nostra sententia necessitas haberet; etenim Sol circulariter circa proprium axem circulariter agitetur, illae tantum partes disci solaris conspicerentur a quibus possint duci tangentes lineae ad oculos nostros, quia eatenus aetherea substantia Solem ambiens premitur quatenus partes corporis Solaris nituntur recedere a centro sui motus, atq. ab uno tantum limbo Solis possunt duci tangentes ad oculos nostros, ergo etc.

R. N. minorem, tunc enim non unus tantum disci Solaris limbus, sed totus discus Solis nobis ~~nobis~~ obversus videri deberet, quando aetherea materia recto ac vibrato radio impellitur versus oculos nostros a sensibilibus singulis disci Solaris partibus: atq. aetherea substantia recto ac vibrato radio impellitur versus oculos nostros a singulis disci Solaris partibus sensibilibus, cum nulla sit pars sensibilis disci Solis in qua non reperiantur particulae pernicissimo motu ac turbinato agitatae, quae proinde debent premere ac diverberare aetheream substantiam ambientem.

Quod spectat ad id quod additur in confirmationem minoris, nempe eatenus premi aetheream substantiam quae Solem ambit, quatenus partes corporis Solaris nituntur recedere a centro sui motus; illud est falsum, non tantum enim Sol ratione sui totius circulariter movetur, sed omnes ejus partes fluidae praeterea pernicissimo motu ac turbinato motu agitantur, hinc eo quod duci possunt tangentes ad oculos nostros non a solo limbo ipsius Solis, sed a quavis parte sensibili nobis obversa, deinde pressio aethereae substantiae Solem ambientis non debet repeti a solo motu circulari, sed etiam a motu perturbato particularum a quibus corpus lucidum componitur.

Instabis: stare non potest nostra ~~sententia~~ responsio si ope telescopii plurimae deprehendantur partes solidae supra discum Solis, atq. necesse sit habere fig. etc.

Nego majorem licet enim ope telescopii plurimae deprehendantur
plagae solidae in disco solis attamen partes fluidae quae circumstant
ac quibus innatant ejusmodi plagae sufficienter commovent ac
exagitant aetheream substantiam quae reperitur inter nos et illas
plagas solidas ut nulla tali de sensibilis fiat pressionis interruptio.
Obj. 4º dum homo e potentissimo specula undique circumducit
innumera conspicit objecta diversa: atqui ex omnibus illis objectis tot
radii luminis non possunt reflecti ut per pupillam incurrant
in oculi fundum, deberent enim se penetrare et alterum confundi &c.
Nego minorem ex omnibus enim illis objectis infinito numero
reflectuntur radii qui per pupillam incurrant in oculi fundum
sine penetratione et confusione. Ratio est quod materia sit divisibilis
in infinitum cuius uno puncto physico possint esse infinito numero
partes quae diversis motibus agitentur atque reliqua habet hypothesis.
Obj. 6º experientia constat corpora solidissima comburi posse radiis
solaribus ope speculi ustorii collectis; atqui illa corpora non possent com-
buri si materia aetherea circumstans lucidum recto et imperturbato
radio premeret; nam tunc tantum corpora ~~non possunt~~ comburun-
tur quando illorum partes motu perturbato et vehementi agitantur.
atqui partes alicujus corporis in motu perturbato et vehementi poni
non possunt a materia quae recto et imperturbato radio agitatur. Ergo.
Nego minorem ad cujus probationem nego iterum majorem; ut
enim partes alicujus corporis in motu perturbato et vehementi
ponantur necesse non est ut ipsum corpus agio agitentur motu
perturbato et vehementi directo, sed sufficit si illae partes in una
sui parte vibratorie percutiantur; hoc enim modo pueri deberent
contorqueri circa seipsum in sensum motum pueri dum trochi
~~[illegible]~~ baculis utraque parte recurrentes se volvunt
dum enim illae partes circa proprium centrum rotantur, similiter motum
vicinas exagitant; tunc quae materia subtilissima violenter recipientes
velocitatem ignem concipiunt si sulfureae et inflammabiles fuerint
itaque quando corpora collocantur in foco speculorum ustoriorum

propter vim radiorum qui in unum quasi punctum coeuntium
partes illorum corporum a se invicem divelluntur et dissociantur
porro dissociatae ex prima parte quae scilicet focum opticum ma-
gis comprehendunt motu turbinato agitantur. tum adjuvantur in sua
circulari agitatione a materia subtilissima inter omnes partes
corporum delitescente. atque adeo ignem concipiunt. id quod luculenter
confirmatur ex eo quod si partes corporis radiis solaribus objecti hoc
modo forent dispositae ut radios solares per speculum collectos dirige-
rent sicut fit in speculo papyri valde albae tunc nulla fieret dissolutio
et nulla proinde combustio.

Obj. 7.° dantur corpora quae plurimum lucis emittunt quales sunt
phosphorus, lapis bononiensis, vermes nonnulli lampyrides dicti atq.
id explicari non potest; ergo &c.

R. ego [illegible] quod omnes partes explico cur illa corpora lumen
emittant; 1.° quod spectat ad phosphorum qui et ad nos ex Germania
apportatur communis opinio est illum conflari ex partibus sulfureis
et salinis urinae humanae. circa corpus illud haec duo observantur,
1.° si comprimitur motu celerrimo ignem concipit 2.° si includatur in
fiala aqua communi plena non amplius lucet atq. haec duo explicari
possunt in nostra sententia.

1.° quando motu celerrimo comprimitur debet lucere et flammam
concipere quia lucere et flammam concipere debet quando partes
ejus turbineo motu agitantur; porro quando phosphorus motu celer-
rimo fricatur et comprimitur partes salis volatilis permixtae cum
particulis sulfureis motu turbineo agitantur quoniam sibi invicem
non adherescentes firmiter propter compressionem et frictionem
inter se collidunt et propemodum innatam materiae igneae
cujus virtute in molem coaluerunt cum conficeretur phosphorus.
2.° aqua immersus non amplius lucet quia particulae aquae illius
poros subeuntes illos occludunt et impediunt actionem materiae
subtilis quae intra poros illos continetur.

quod attinet ad lapidem bononiensem hic lapis ita nuncupatur quia reperitur prope bononiam civitatis ad pedem montis paternis. sic autem elaboratur haec phosphori species: in minutis frustis lapidibus igne calcinatus in pulverem minutissimam conteritur, alter frustulis iterum madidus volutatur in isto pulvere, tum imponitur in fornace undequaque accensis carbonibus ibi relinquitur donec carbones fuerint omnino extincti: tunc extractus ponitur in loco sicco et aeri impervio, si lapidem tunc ita preparatum aeri dum soli obversatur, hyperbolicum autem aliquandiu exponens eidem inde transtuleris in locum obscurum instar carbonis accensi lucebit.

ratio hujus phenomeni est quia ut vel odoratu constat plurimis componitur sulfuris et salis volatilis particulis: illae autem partes dum preparantur per calcinationem attenuatae et multum agitatae fuerunt, quare ubi aeri postea exponuntur, propter vibratam luminis commotionem in motu turbinato ponuntur: hic motus statim augetur a materia subtili unde lapis tamen relatus in tenebras perseverante scilicet illo motu lucere debet. illa autem mecanica dispositio confirmatur ex eo quod si lapis bononiensis pluries exponatur aeri, paulatim illius lumen minuitur quia ejusmodi particulae inter poros illius contentae avolant et dissipantur. reparabitur tamen illius virtus si lapis iterum madidus iterum volutetur in pulvere de quo supra et postea impositus foco calcinetur, particulae enim hujus pulveris valde attenuatae replebunt eos poros eruntque potentes poni in motu turbinato a materia subtilissima.

quod spectat ad lampyrides et alia ejusmodi corpora qualia sunt squamae piscium et ligna putrida quae obscuris in locis lumen emittunt omnia haec phenomena oriuntur ex eo quod ibi reperiuntur plurimae partes sulfureae et salinae quae cum sint ad motum turbinatum aptissimae facile in eo motu retinentur a materia subtili quae per poros omnium corporum indesinenter fluit.

Objicies 8.° Ea sententia non est admittenda qua posita explicari non potest 1.° discrimen inter motum luminis, caloris et soni 2.° cur motus luminis recta nos ducat ad corpus lucidum, motus vero caloris et soni nequaquam ducant ad corpora sonora et calida: atqui haec duo explicari non possunt admissa nostra sententia. Ergo &c.

Transeat major licet enim praedicta phaenomena explicari non possint, non ideirco neganda foret nostra sententia de lumine, quod enim apertum est negari non debet, quia huic aliquid sequitur quod forte nequit explicari: porro nihil clarius est quam lumen ex parte corporis lucidi consistere in motu perniciosissimo particularum tenuissimarum illius corporis.

2.° Dico ipsa phaenomena explicari posse, itaque discriminis est inter motum luminis, caloris, et soni quod lumen oriatur a motu celeri vibrato, recto et imperturbato aethereae substantiae, calor a motu perturbato solido ac expansivo. sonus autem proficiscitur a motu tremulo, subito, ac reciproco. deinde lumen nos ducit recta ad lucidum, quia communicatur et propagatur per rectum aethereae substantiae radium qui occurrit in oculo, hinc est, quod quidem radio utimur ut caecus suo baculo utitur ad explorandam qua via progredi debeat: calor vero et sonus per motum rectum non efficiuntur.

Adde quod sonus et calor aliquatenus etiam nos ducunt ad suam originem, mediante enim sono ad corpora sonora, et mediante calore ad calida accedimus, quamvis id non ita facile fiat.

Obj. 9.° cum Cartesio lumen consistit ex parte corporis lucidi in motu perturbato et vehementi particularum corporis lucidi quo motu fluidum circumstans recto et vibrato radio quaquaversum opprimatur et a Galileo non transferatur, sed sit tantum in nisu; Ergo &c.

Nego antecedens. lumen non consistit in tali nisu. nam supposito solo nisu fluidi circumstantis a corpore lucido pressi non posset intelligi reflectio luminis. atqui posito solo nisu fluidi circumstantis a corpore lucido pressi intelligi non potest reflectio luminis. tunc enim non

intelligitur reflectio corporis, quando semper debet remanere contiguum corpori obvio atque posito sole mox radiis luminis semper remaneret extremitate sua contiguus corpori obvio; sed enim non remaneret semper extremitate sua contiguus corpori obvio jam non esset solum mox sed etiam translatio &c.

Et forte lumen non consistit in solo nisu medii seu fluidi circumstantis, sic eo tardius diffunditur quo longius habet spatium percurrendum atque remitti: habere constabit ex infra dicendis circa satellites Jovis ergo &c.

Obj. decimo cum Epicuro et Gassendo lumen consistit in parte corporis lucidi in profluvio substantiali a corpore lucido quoquoversus jugiter erumpente; ergo &c.

R. neg. antecedens: nam lumen in eo non consistit quod inutile ad explicandam naturam luminis ex parte corporis lucidi, et quia admisso phaenomena luminis nondum explicari possunt: atque tale hujusmodi profluvium substantiale

1. quidem est inutile ad intelligendam naturam luminis ex parte corporis lucidi: nam requiritur ex parte corporis lucidi mera illius praesentia excitatur in anima nostra sensatio luminis; atque ut illa luminis sensatio excitetur, sunt inutiles partes a corpore lucido perpetuo erumpentes: ad hoc enim sufficit fluidum aethereum substantia inter oculum nostrum interpositum et corpore lucido ita agitetur et impellatur ut hunc impulsum ad oculos usque nostros transmittat, quod forte fieri potest sine ullo profluvio substantiali a sole erumpente.

2. admisso isto profluvio substantiali explicari non possunt luminis phaenomena: nam experientia constat lumen a sole spatio brevissimum temporis intervallum ad maximam distantiam propagari ac diffundi: atque id explicari non potest per profluvia substantialia quae a sole quoquoversus erumpunt: 1. quia a sole non potest erumpere satis magna illorum profluviorum copia quae sufficiat totius hujus spherae illustrandae, nisi sol exhauriretur

antequam lumen ad planetas, jovem scilicet ac Saturnum perve
nire potuisset. 2° quia etiamsi supponeretur a Sole semper
tanta ignitorum corpusculorum copia, quae in mundo orbe
collustrando sufficiat, attamen explicandum adhuc foret quo
pacto illa corpuscula brevissimo temporis intervallo per totum orbi
cem diffunderentur, quod forte nunquam praestabunt Gassendistae &c.

Objicies denique cum peripateticis: lumen est entitas acciden
talis corpori lucido inhaerens, omnino similis sensationi luminis quae in
nobis excitatur, et quae producitur a forma substantiali cum continuo
diffundenda per diaphanum cui similiter inhaeret; Ergo &c.

Nego antecedens. nam lumen non debet reponi in eo quod est
impossibile, ex quo posito non possunt explicari luminis phaeno
mena: atqui impossibilis est entitas accidentalis corpori lucido inhae
rens et similis sensationi quam patitur, ipsaque posita non possunt
explicari phaenomena luminis. 1° illa entitas est impossibilis; nam
entitas illa dicitur similis sensationi quae in anima nostra exci
tatur ad praesentiam corporis lucidi: atqui impossibilis omnino
entitas illa corporibus lucidis inhaerens, quae sit similis nostris sensa
tionibus; nam sensationes animae nostrae sunt modificationes spi
ritales et indivisibiles: atqui impossibilis est omnino corporibus
lucidis entitas inhaerens quae sit spiritalis et indivisibilis; Ergo &c.
2° admissa illa entitate minime explicari possunt phaenomena
quae pertinent ad lumen: siquidem phaenomena luminis praecipua
sunt propagatio, reflectio et refractio: atqui per illam fictitiam enti
tatem non possunt explicari luminis propagatio, reflectio et refractio.
ad hoc satis est quod nemo possit animo concipere quid sit illa qualitas,
quae a corpore lucido tanquam a centro versus circumferentiam ita pro
pagatur, ut modo reflectatur, modo refrangatur, cur corpus diaphanum
penetret, opacum vero penetrare nequeat.

Et certe illa entitas accidentalis corpori lucido inhaerens debet
omnino rejici, si nulla sit forma substantialis a qua producta
consistat atque probabimus alibi [illegible] excepta anima rationali, quae etiam

improprie tamen dicitur forma substantialis, nullas esse ejus modi formas substantiales corporibus naturalibus inexistentes; Ergo &c.

Inst. quod excitat in nobis sensationem luminis, debet habere formam similem sensationi luminis: atqui corpus lucidum excitat in nobis sensationem luminis; Ergo &c.

1.º retorqueo argumentum; quod excitat in nobis sensationem doloris debet habere formam similem sensationi doloris: atqui ensis, vel gladius excitat in nobis sensationem doloris; Ergo debent habere formam similem sensationi doloris.

2.º Nego majorem: sicut enim necesse non est inesse gladio formam similem sensationi doloris, ut excitet in nobis hanc sensationem, ita pari necesse non est corpori lucido inhaerere formam similem sensationi luminis, ut excitet in nobis illam sensationem. Sed quemadmodum occasione motus ipsius gladii, quo destruitur legitima nostri corporis structura mecanica, excitatur in nobis acerba impressio, quae dicitur dolor; ita occasione motus corporis lucidi et impressionis in organa nostra excitatur in nobis sensatio luminis. quare corpora minime lucida, si forte similes motus producant in oculis nostris, excitabunt in nobis sensationem luminis, ut saepe fit, cum oculum nostrum gravis percutit ictus.

Inst. causa debet praecontinere suum effectum: atqui corpus lucidum est causa sensationis luminis in anima nostra; Ergo debet aliquid continere simile huic sensationi.

Dist. majorem: causa physica et proprie dicta debet praecontinere suum effectum, Conc. maj. causa occasionalis tantum et improprie dicta, Nego maj. atqui &c. distinctam pariter minorem, Nego consequentiam.

Itaque &c. praeterea causa etiam physica et proprie dicta debet quidem praecontinere suum effectum eminenter, majori, idest, modo praestantiori et excellentiori; non vero formaliter: hinc Deus, qui est causa physica et proprie dicta sensationis luminis, hanc sensationem non continet formaliter, quia Deus non habet sensationem.

Ins. debet dari discrimen inter sensationem doloris et sensationem luminis, siquidem anima refert ad objecta extra nos posita aliquid simile sensationi luminis, nihil vero refert simile sensationi doloris ad ipsum corpus laedens: atque nullum foret discrimen, nisi corpori lucido inhaerere aliqua forma similis sensationi luminis; hoc si

Dist. maj. inter sensationem doloris et sensationem luminis debet dari discrimen quoad earum relationem formalem conc. quoad tum ad formas objectis inexistentes nego maj.: atque hac distincta pariter minore nego consequentiam.

Revera, si sensatio doloris et sensatio luminis spectentur prout referuntur ab anima, debet dari discrimen inter illas, quatenus scilicet sensatio doloris refertur tantum ad partes organicas nostri corporis, puta ad manum; contra sensatio luminis refertur ad ipsa corpora lucida extra nos posita et quorum occasione excitatur in nobis sensatio luminis; at vero nullum debet poni discrimen inter illas si spectentur quoad formas ipsis objectis inexistentes; sicut enim repugnat in gladio forma similis sensationi doloris, ita impossibilis est in corpore lucido forma similis sensationi luminis.

Ins. tam certe relatione constantissima alicujus formae similis sensationi luminis ad corpus lucidum, asserere debemus hanc formam revera inesse corpori lucido, quia ex relatione constantissima existentiae figurae et magnitudinis, judicamus ejusmodi formas inesse objectis: atque hoc judicium quotidie fertur et quidem merito; hoc dare.

Nego majorem et paritatem: ratio disparitatis est quod sensationes non sint repraesentationes objectorum extra nos positorum aut possibilium; unde nec probari nec probare possum existere in objectis, quorum occasione excitantur, formas illis sensationibus similes: at vero conceptus et imagines existentiae, figurae et magnitudinis sunt ideae et repraesentationes objectorum extra nos positorum: unde requirunt esse in objectis formas similes, non quidem repraesentationibus, sed iis entibus quae per repraesentationes exhibentur; quare licet sol v.g. non habeat formam

Similem sensationi luminis, attamen judicare debemus ipsum existere, habere figuram et magnitudinem.
Et certe licet constans experientia sit relatio alicujus formæ similis sensationi luminis ad corpus lucidum, affirmare tamen non debemus hanc formam revera inesse corpori lucido, si data attentione et reflectione concipiamus illam formam in corpore lucido sine impossibilem atq. ne sita de habes, siquidem, ut diximus, sensatio luminis in animo sit spiritualis et indivisibilis, cum sit modificatio substantiæ spiritualis.

De Propagatione Luminis.

Certum est, nec id negatur a philosophis, lumen propagari et brevissimo temporis intervallo diffundi ad maximam distantiam, sed disputant inter se 1°. utrum illa diffusio tam velox sit, ut fiat sine ulla successione 2°. utrum lumen v.g. solis ad quamcumque distantiam diffundatur, minime debilitetur, quæ sententia est doctissimi Gadroix.

Circa 1am. quæstionem multiplex sit sententia 1a. Epicureorum, qui cum velint lumen esse substantiale profluvium a corpore lucido profectum, negant consequenter, illius propagationem in instanti fieri.

2a. Est Carthesii et cujusdam phi recentioris nomine Haraldi, qui volunt lumen consistere in impressione æthereæ substantiæ, contendunt illud propagari in instanti.

3a. Est Hugenii et Rohmer, qui quamvis fateantur lumen non consistere in profluvio substantiali, ut volunt Epicurei, sed in impulsu æthereæ substantiæ, contendunt tamen hunc impulsum non fieri in instanti, sed successive: ut autem suam confirment sententiam observationem astronomicam referunt, quæ subjecta figura sensibilis admodum redditur.

Sit, inquit Hugenius in tractatu de lumine pagina 7a. Sol A,
circulus vero terræ annuus B C L D E,
Jupiter F, orbita 1i. satellitis Jovis G L.
hic præ cæteris admiratur, quia aptior est
ad ejusmodi observationem propter

magnam suae revolutionis celeritatem; satelles iste Jovis ingre
diens umbram sit G, satelles idem emergens e Jovis umbra sit H.
itaque ex hypothesi quod terra existente in B iste satelles paulo
ante ultimam suam quadraturam ex Jovis umbra exiens observ
atus fuisset, necesse fuisset, si in eodem loco remansisset terra, ut
similis emersio conspiceretur post $42\frac{2}{1}$; hoc enim temporis inter
vallo suum circuitum absolvit et ad novam cum sole oppositionem
revertitur. Si terra semper remansisset in B, post 30.ae revolutiones
illius satellitis, ex Jovis umbra conspiceretur emergens $42\frac{2}{1}$ horis
tricesies elapsis; sed cum per illud temporis intervallum ex B in C
transierit terra et sic a sole longius recesserit, si propagatio luminis
non fit in instanti, collustratio illius satellitis terra existente in C
tardius videri debet, quam si terra remansisset in B et $42\frac{2}{1}$ horis
tricesies repetitis addi oporteret illud temporis intervallum, quod
lumen insumit ad trajiciendum spatium B C, quod est differ
rentia spatii C h ad spatium h B. idem contingit in altera quadratura
in D et E. observationes illae factae sunt per decem annos continuos.
Jam vero compertum est illas differentias esse decem minutorum et
amplius, unde sequitur, inquiunt Hugenius et Romerus, lumen insu
mere fere viginti duo minuta prima temporis ad trajiciendum dia
metrum orbis terrae annui, quae diametro duplex est distantiae solis
a terra. concludit etiam Hugenius lumen uno minuto secundo seu
arteriae pulsu 47740 leucas conficere, quarum quaelibet continet 2282
exapedas. cum autem sonus uno minuto secundo percurrat tantum
180 exapedas, hinc sequitur luminis velocitatem 600000 et amplius
majorem esse soni velocitate. licet maxima sit lucis velocitas, attamen
non minus differt a propagatione instantanea, quam magnitudo
finita ab infinita.

Hugenius et Romerus ostendunt ejusmodi retardationem
refundi non posse neque in motum Jovis in orbita sua neque in inaequali
tatem motus satellitis, neque denique in illius excentricitatem

Maraldi paucis ab annis hanc impugnabit opinionem, sed observationes quas laudat non satis accurate videntur, ut eis fides adhibeatur. His praemissis ex observatis sit

Conclusio 1a

Datur translatio localis in propagatione luminis.

Probatur. Non datur translatio localis in propagatione luminis, si lumen successive diffunditur a corpore lucido ad oculos nostros: atqui id ita se habet: constat enim ex observationibus repetitis a Romero et Hugenio immersiones et emersiones 1i Satellitis Jovis tardius videri duobus minutis primis et amplius contingere quando Jupiter est in sua conjunctione cum Sole, quam cum est in sua oppositione: atqui id explicari non potest nisi per longiorem moram luminis in sua propagatione, quia scilicet majus est spatium luminis percurrendum cum Jupiter est in suo apogeo, quam cum versatur in suo perigeo.

Et certe si nulla daretur translatio localis in propagatione luminis, deberet lumen diffundi per solum nisum, ut volunt Carthesiani: atqui lumen non diffunditur per solum nisum: nam lumen ita diffunditur, ut in illius diffusione multae dentur reflectiones: atqui si diffunderetur per pressionem et solum nisum, tunc fieri non possent in illius diffusione reflectiones, siquidem, ut supponimus, radius luminis deberet esse sua extremitate semper contiguus corpori obvio.

Denique, et ipso Carthesio, lumen ab aere migrans oblique in aquam frangitur accedendo ad perpendicularem, quia facilius et celerius movetur in aqua quam in aere: atqui id intelligi non potest sine translatione locali in propagatione luminis. Ergo &c.

Dices: lumen fixarum a nobis conspicitur: atqui dici non potest quomodo lumen fixarum ad nos usque propagari possit per translationem localem; ergo &c.

Ego minorem: nam ut illud concipiatur, satis est quod intelligatur quâ ratione motus a stella fixa communicatur aethereae

substantiæ sui vorticis possit communicari fluido nostri vorticis et ad nos usque transmitti atq. quisquis meditatus fuerit quæ supradicta sunt, id facile omnino consequetur: scilicet vortices ita esse in æquilibrio inter se, ut repetitis ictibus se vicissim percutiant et vicissim repercutiantur: atq. positis illis reciprocis percussionibus et repercussionibus, actio stellæ fixæ in centro sui vorticis collocatæ debet communicari fluido nostri vorticis et ad nos usque transmitti non secus ac actio nostri solis.

Quod attinet ad 2am quæstionem sic statuimus

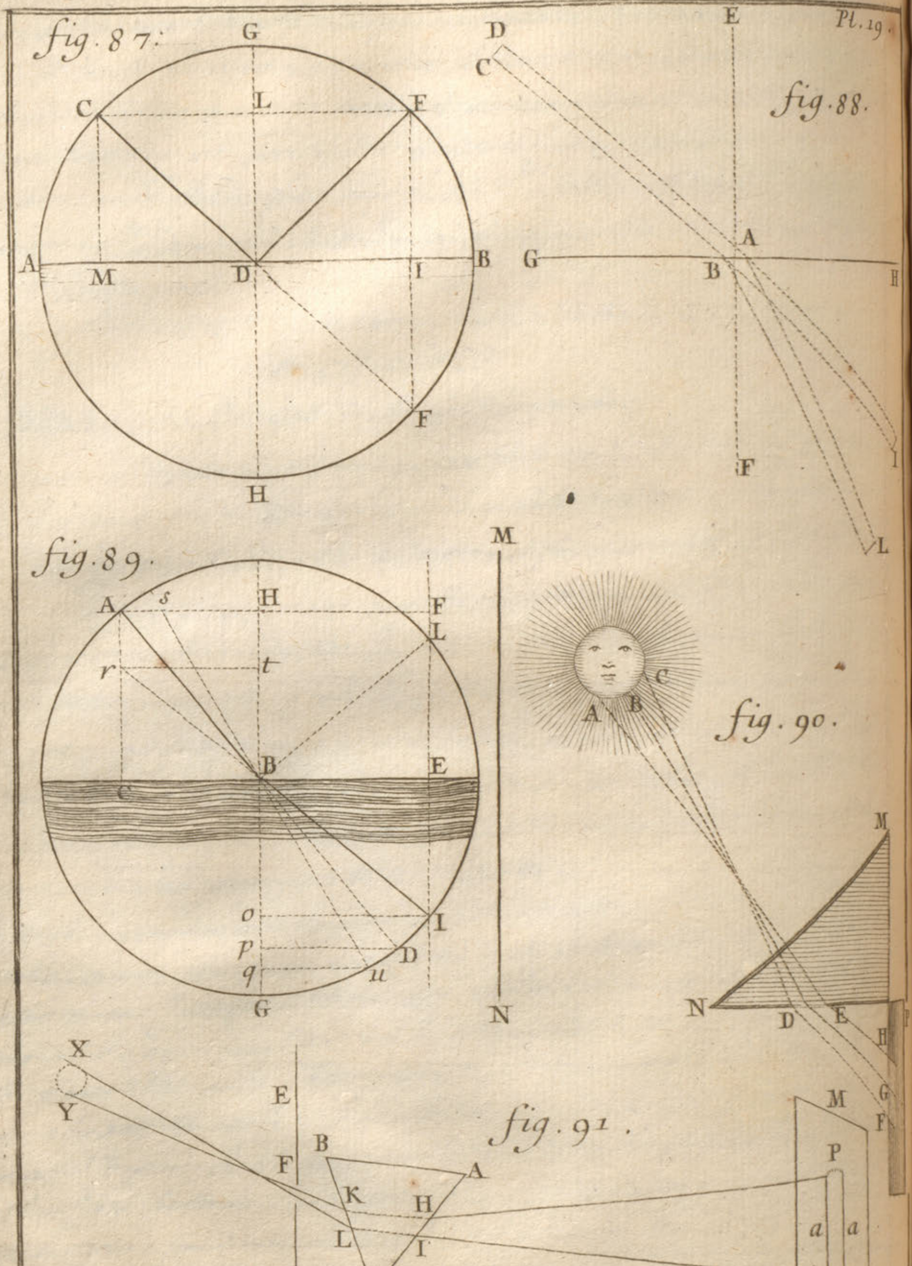
Conclusio 2a.

Lumen debilitatur in sua propagatione.

Pro. nam lumen in sua propagatione debilitatur et minuitur, sive languidius et minus sensibile evadit quo longius recedit a corpore lucido per medium diaphanum: atq. res ita se habet, quo enim corpora lucida sunt a nobis remotiora, eo debiliori lumine nostros perstringunt oculos, sic saturnus et jupiter minus fulgent quam cæteri planetæ, quia sunt a nobis remotiores. Stellis fixis quæ magis distant, minus splendescunt, ita ut non nullæ nebulosæ evadant propter nimiam earum a nobis distantiam: atq. hæc omnia phænomena non contingerent, nisi lumen debilitaretur in sua propagatione; Ergo &c.

Et certe in propagatione luminis quantitas motus a lucido impressa communicatur sensim majori et majori ætheraæ substantiæ moli; sicenim a centro versus circumferentiam: atq. quoties eadem quantitas motus distribuitur majori materiæ moli, toties velocitas imminuitur; nam motus quantitas juxta phos omnes repetitur ex mole et velocitate, Ergo ubi augetur moles, minui debet velocitas, proindeque cum actio corporis lucidi communicetur 1o paucis ætheræ substantiæ partibus circa centrum, deinde pluribus, postea innumeris versus circumferentiam tandem insensibilis evadere debet; Ergo &c.

Quæritur ibi utrum partes materiæ quibus transmittitur lumen sint rotundæ, an alterius figuræ.



A Paris chez Hecquet ruë S.t Jacques à l'Image S.t Maur.

Respondeo certo determinari non posse cujus figuræ sint istæ moleculæ; sunt quidem ita configuratæ ut sibi invicem adherescere non possint, quia componunt fluidum quoddam, sed incertum an sint rotundæ, ellipticæ &c. valde probabile est esse ne rotundas, sed diversæ molis, quandoquidem diversas habent vires centrifugas.

Quæritur 2º. utrum lumen transmittatur ope solius materiæ cælestis stricte sumptæ seu an ope solorum globulorum, an etiam ope materiæ subtilissimæ intra particulas materiæ cælestis quasi disseminatæ.

Res. lumen transmitti ope utriusque hujus fluidi; cum enim utrumque hoc fluidum recto vibratique radio percutiatur a corpore lucido, necesse enim [?] lumen mediante hoc utroque fluido transmittatur.

Quæritur denique an radii a toto solis disco nobis obversi vibrati, ejusdem sint virtutis, seu an æquali donentur impetu.

Res. radios illos in rei veritate non ejusdem esse virtutis inter se scilicet radii a medio solis disco prodeuntes debent esse vegetiores radiis ex margine prodeuntibus; percussio quippe directa fortior est obliqua: discrimen illud non est quidem sensibile dum agitur de radiis directis, sed evadit sensibile dum agitur de radiis refractis, sicut intelligetur ex dicendis de refractione

De reflectione Luminis.

Radii luminis amplam suppeditant physicis meditandi [?] ac philosophandi materiam. Optica illos considerat quatenus a corpore lucido profecti recta incurrunt in oculum. Catoptrica vero iis occupatur prout a lucido incidunt in corpus opacum et ipsis impervium unde reflectuntur. Dioptrica versatur circa radios luminis quatenus ex uno medio migrantes in aliud franguntur, sive accedant ad lineam perpendicularem, sive ab ea recedant.

Jam spectavimus radios luminis prout a corpore lucido mediante æthærea substantia transmittuntur recta ad oculos nostros,

quod quidem est officium opticæ nunc agendum est de reflexione luminis quæ pertinet ad catoptricam; postea dicemus de refractione quæ est ipsius dioptricæ.

Quando corpus motum nisi occurrat obex priorem semper retinet determinationem verum si impingat in aliud corpus quod dividere non possit, tunc reflectitur; quare reflectio definitur regressus corporis ex obvio corpore quod trajicere non potest. porro corpus potest in aliud incidere duobus modis, perpendiculariter et oblique. perpendiculariter incidit cum linea directionis efficit in puncto incidentiæ duos angulos rectos cum superficie corporis obvii; oblique vero incidit cum e duobus illis angulis alter est acutus et alter obtusus, itarum ambo simul sumpti sint æquales duobus rectis.

Si corpus cadat perpendiculariter eandem reflectendo remetietur lineam, quam cadendo descripserat; ab hoc enim satis est quod in ista hypotesi nulla sit ratio cur corpus in unam partem potius quam in alteram deflectatur: atque res ita se habet; hyp. etc.

Si autem oblique incidit, reflectetur versus alteram partem servando eandem inclinationem in superficie corporis obvii. unde efficiet angulum reflectionis æqualem angulo incidentiæ.

Observa 1º superficies corporum sensibilium in quas incidere possunt radii luminis esse omnes asperas, etenim, nullum est ita tersum et politum quin multis asperitatibus inæqualibus partibus prominentibus sit: igitur corpora dicuntur maxime tersa et polita, illud intelligi debet de sensibilibus eorum partibus, in quas incidunt radii luminis. 2º si superficies forent politæ et tersæ juxta particulas insensibiles, angulus incidentiæ foret perfecte æqualis angulo reflectionis. 3º quia sunt aliquæ irregularitates in superficiebus corporum anguli reflectionis non sunt perfecte æquales angulis incidentiæ. 4º quia illæ prominentiæ et irregularitates non sunt sensibiles, possunt negligi. hinc experientia docet luminis radios a speculis reflecti tanquam a superficiebus quæ forent perfecte planæ. jam vero angulos reflectionis æquales esse debere angulis incidentiæ, sic probat Carthesius.

Cogitemus, inquit C. 2° dioptrices, pilam ab A versus B actam contingere in puncto B superficiem terrae CBE, quae ejus progressui resistens illam retrocedere cogit, sed videamus in quam partem. ne autem nobis difficultatibus implicemur, fingamus terram exacte planam duramque esse . . . neglectoque omni effectu magnitudinis ponderis et figurae . . . manifestum est attendenti sane solam determinationem qua pila descendit ab A ad B, mixtam ex duabus aliis concipi posse, quarum altera illam premit ab AF ad CE, altera eodem tempore a sinistra AC dextrorsum pellit ad FE, ita ut hae duae junctae illam deducant ad punctum B secundum rectam AB. inde obvium quoque est obstantem terrae molem unam harum dispositionum, imo, determinationum, impedire posse, alteram nullo modo; sic potest quidem auferre eam qua tendebat pila ab AF ad CE, cum spatium subjectum totum occupet, sed quâ ratione resisteret alteri qua dextrorsum ferebatur, cui hac in parte nullatenus opposita est?

Ut accurate igitur, pergit Cartesius, inquiramus ad quam partem pila illisa debeat resilire, describamus circulum ex centro B, qui transeat per punctum A, et dicamus spatio temporis eodem quo progressa est ab A ad B, necessario illam ab B ad aliquod punctum hujus circuli circumferentiae diverti debere, nam omnia puncta quae eodem intervallo distant a B quo distat A, in hac circumferentia occurrunt, et pilae motum jam supra aeque velocem finximus. tandem ad designandum ipsum punctum quod ex omnibus hujus circumferentiae tangere debet, erigamus ad normam tres rectas AC, HB, FE supra CE hac ratione ut nec majus nec minus spatium interjaceat AC et HB, quam HB et FE; porro dicamus eodem tempus quod pilam dextrorsum promovit ab A uno punctorum lineae AC, usque ad B unum ex punctis lineae HB, illam resilientem ab HB sistere debere in aliquo puncto

lineæ f E, nam singula puncta hujus lineæ f E eadem distantia hoc respective ab f B remota sunt, et eadem quia singula lineæ A C ex priori dispositione tantundem eo inclinant, quantum antea. jam eodem momento aliquod punctum lineæ f E debet simul aliquod circumferentiæ A f D contingere neque enim sive in puncto D vel f nomen extra et duo nullibi mutuo secantur: terra autem obstante ad D progredi non potest, sequitur itaque illum necessario tendere debere ad f, itaque reflectionis angulus f B E, neque cadat, neque superet magnitudinem alterum illum incidentiæ A B C. hic atque Carthesius quam ingeniose admodum probavit angulum reflectionis debere esse æqualem angulo incidentiæ, quando radius luminis incidit in superficiem planam qualis sunt superficies speculorum.

Hæc eadem veritas scilicet angulum reflectionis æqualem esse angulo incidentiæ probari potest geometrice hoc modo, et suppo te si quod radius incidens a puncto A in B reflectatur ad f nam Angulus f B E qui dicitur angulus reflectionis demonstratur æqualis angulo A B C qui vocatur angulus incidentiæ. scilicet in duobus triangulis f B E et D B E, angulus D B E est æqualis angulo f B E, siquidem ex Elementis Geometriæ quando in duobus triangulis unum latus uni alteri, alterum alteri est æquale et anguli ab illis lateribus facti sunt æquales, 3um latus æquale est tertio, atque duo triangula sunt æqualia: atqui in triangulo f B E latus f E æquale est lateri D E, quod diameter C E, utpote perpendicularis ad chordam f B D secat in duas partes æquales; praeterea latus B E est commune utrique triangulo, duo anguli f E B et D E B sunt recti, quia fiunt a diametro cadente perpendiculariter in chordam; ergo illa duo triangula sunt omnino æqualia, et consequenter angulus f B E æqualis est angulo D B E, sed angulus D B E æqualis est angulo

ABC impote ad verticem opposito; ergo angulus incidentiae
ABC aequalis est angulo reflectionis FBE, quod erat demonstran
dum.
Aliam hujusce veritatis rationem affert Ptolomeus. natura inquit,
nihil facit frustra et viam sequitur breviorem; ergo radii incidentiae
et reflectionis ab objecto aspectabili ad oculum ducti sunt omnium mini
mi: atq radii sub angulis aequalibus ducti, sunt omnium minimi;
sicque concludit Ptolomeus angulum incidentiae esse aequalem
angulo reflectionis.
Verum haec ratio Ptolomei sufficiens non videtur: nam adagium
illud in scholis tritum natura sequitur viam breviorem, non debet
intelligi in physicis de via absolute brevissima, sed de via brevis
sima relative et hypotetice, id est posito tali dispositione mecanica.
igitur Ptolomeus ostendere debuisset mechanicam dispositionem
postulare ut radius luminis reflectendo efficiat angulum reflectio
nis aequalem angulo incidentiae; quod non praestitit.
Dices Cartesius pariter non probat ratione mechanica planum
in quod incidit radius non obsistere determinationi horizontali;
ergo &c.
Nego antecedens nam ex hypothesi nulla inducitur mutatio,
tum ex parte pilae, tum ex parte plani, quod supponitur solide
planum: atq hoc posito ratio mechanica postulat ut planum in
quod incidit radius luminis non obsistat determinationi horizon
tali; quemadmodum planum perfecte planum nullatenus
obsistit determinationi horizontali alicujus globi qui supra ipsum
volvitur.
Instabis haec ratio non satisfacit siquidem evincat planum
non obsistere determinationi horizontali, quando sola est, non
vero quando conjuncta est alteri, scilicet perpendiculari; atqui ver
ita se habet; ergo &c.
Nego minorem sive enim determinatio horizontalis sit sola sive
conjungatur alteri, perinde est: etenim si vero quantumvis illae
determinationes supponantur conjunctae, attamen quia possunt
oriri a duabus causis in uno eodemque corpore reperiri, possunt
etiam impediri a diversis causis, quibus sic conjunctae sunt semper

 remanent distinctae et separabiles: unde una tolli potest altera remanente, una augeri altera imminuta; Ergo quamvis determinatio horizontalis sit conjuncta cum perpendiculari in eodem corpore, planum quod obsistit determinationi perpendiculari eorum non debet obsistere determinationi horizontali; proindeque optima est Cartesii demonstratio.

Itaque illud in Catoptrica in principio generali statui potest, Anguli incidentiae sunt aequales angulis reflectionis; sive superficies in quas incidunt radii luminis sint planae, sive convexae, sive concavae. quamvis enim, ut supra dictum est, superficies corporum semper monticulis et quibusdam prominentiis sint asperae; attamen quia radii luminis sunt valde exigui, puncta in quae incidunt spectari possunt ut superficies politae, quando agitur de speculis et ejusmodi corporibus quae maxime tersa sunt et polita.

Quaeritur 1° quomodo determinari possint anguli tum incidentiae tum reflectionis, quando superficies sunt curvae.

Respondeo ad determinandos illos angulos ducendam esse per punctum incidentiae lineam rectam, quae sit tangens respectu superficiei curvae, ac per idem punctum erigenda est ipsi perpendicularis. haec tangens est consideranda velut superficies plana in quam incidunt radii luminis.

Quaer. 2° quaenam sit causa reflectionis radiorum luminis.

Res. reflectuntur radii luminis vi aut ab elaterio corporum opacorum in quae impingunt aut ab ipsorum radiorum virtute elastica. 1° quidem ab elaterio corporum opacorum potest oriri radiorum reflectio si in omnibus corporibus opacis sufficiens reperiatur vis elastica ad reflectendos luminis radios: atqui res ita se habet; nam si agatur de corporibus sublunaribus plurima occurrit aer cujus virtus elastica sufficit ad radios luminis reflectendos: deinde si agatur de ignis aeris moleculis, unaquaeque seorsim ab aliis sumpta forsan dici non potest elastica, sed juncta cum aliis elastica virtute pollet,

sicuti intelligetur ex dicendis de Virtute Elastica universi. denique si agatur de planetis et cometis, aliud occurrit fluidum ambiens, quod subeundo poros et meatus ipsorum corporum, idem praestare ac aer noster. 2º. reflectio radiorum luminis oriri quoque potest ab ipsorum Virtute Elastica; fateor enim singulas materiae caelestis et materiae subtilis moleculas Elaterio quidem esse destitutas; sed contendo multarum ejusmodi molecularum congeriem, qualis reperitur in uno quoque radio donatam esse Virtute Elastica, sicut exponetur ubi de hac Virtute.

Dices multa corpora sublunaria destituuntur Elaterio, qualia sunt lutum, butirum; ergo saltem hujusmodi corpora luminis reflectendo sunt inepta.

Nego antecedens. si enim ejusmodi corpora dicantur Elaterio destituta quantum ad moleculas sensiles, non sic Elaterio destituuntur quantum ad moleculas insensiles et aerem intra ipsa latitantem.

De Refractione Luminis

Radii luminis a corpore lucido ad oculos nostros pervenire non possunt quin transeant per medium interjectum; cum autem istud medium non sit ubique homogeneum, id est, aliquando rarius, aliquando densius occurrat; hinc est quod radii luminis illud percurrendo, saepe determinationem mutent; quod quidem fit quando e medio rariori in densius, aut e densiori in rarius oblique incidunt. quapropter.

Refractio luminis definitur radiorum luminis ex uno medio in aliud incidentium oblique a recta via declinatio.

Observa 1º. Si medium esset ubique homogeneum, id est, ejusdem densitatis aut raritatis, radii luminis illud percurrendo semper recta via progrederentur, nec ullam paterentur refractionem. 2º. licet medium sit heterogeneum, si radii luminis in illud perpendiculariter incidant, nullam patiuntur refractionem; tunc enim nulla occurrit ratio cur in unam partem

 potius quam in aliam deflectantur.

Duplex distinguitur refractio, alia quae fit accedendo ad lineam perpendicularem, alia quae fit recedendo a linea perpendiculari.

Refractio ad perpendicularem est declinatio qua radius luminis oblique incidens accedit ad lineam, quae cum plano, supra quod oblique incidit, duos efficit angulos rectos.

Refractio a perpendiculari est declinatio qua radius luminis oblique incidens recedit a linea quae cum plano supra quod oblique incidit, duos efficit angulos rectos.

Refractio ad perpendicularem fit quando radius luminis transit oblique e medio rariori in densius, v.g. ex aere in aquam, e vitro in adamantem.

Refractio a perpendiculari fit quando radius luminis transit oblique e medio densiori in rarius, v.g. ex adamante in vitrum, ex aqua in aerem.

Verum in utraque refractione varii distinguuntur anguli, quos subjicere oculis abs re non erit; quod ut fiat, sit figura subsequens in qua radius luminis LA ex aere in superficiem aquae BAC supponitur oblique incidere; cum hic radius ad punctum E tenderet, attamen in punctum G descendit accedendo ad perpendicularem FAH propter occursum corporis densioris; ista quae hac linea perpendicularis dicitur axis refractionis. Angulus LAB, qui fit radio LA et superficie BAC, dicitur angulus incidentiae. Angulus LAF, qui fit radio LA et perpendiculari FA, vocatur angulus inclinationis. Angulus HAG, qui fit radio refracto AG et perpendiculari AH, dicitur angulus refractus. Angulus EAG, qui fit radio refracto GA et radio recto EA producto in E, appellatur angulus refractionis. Idem de aliis statui debet, sic KAB est angulus incidentiae, KAL est angulus inclinationis, IAf est angulus refractus, et fAD est angulus refractionis.

Observa hic cum Carthesio dissertatione 2.a dioptricæ, non
eamdem semper esse rationem angulorum inclinationis ad angu
los refractos, siquidem hæc ratio perpetuo variatur pro varia incli
natione radiorum, quare licet accurate cognita fuerit ratio quæ
intercedit inter angulum inclinationis LAM et angulum
refractum HAG, attamen non poterit transferri ad KAL
et IAF, quia magis inclinatur radius KA, quam LA in
superficiem BA; verum semper eadem erit ratio sinuum
Angulorum inclinationis ad sinus angulorum refractorum;
quare si cognita sit ratio lineæ KN, quæ est sinus anguli incli
nationis KAN, ad lineam IF, quæ est sinus anguli refracti
IAF, pariter eadem comperietur inter lineam LM sinum An
guli inclinationis LAM et lineam HG sinum anguli refracti
HAG.
Tandem vero cum radii ab aere in aquam transeunt, ut observat
Carthesius dissertatione octava de metheoris, ratio est fere ut
4 ad 3. igitur si linea KN, quæ est sinus anguli inclinationis
KAN, dividatur in quatuor partes aliquotas, tres partes iis
æquales invenientur in linea IF sinu anguli refracti IAF.
Eodem modo se habebit linea LM ad lineam HG, scilicet ut 4 ad 3.
denique semper eadem erit ratio inter sinus quorumque Angulo
rum inclinationis et sinus angulorum refractionis.
Ratio sinuum invertenda erit, si fiat refractio ab aqua in aerem,
atque adeo erit ut 3 ad 4; verum, si radius luminis non ab aere in
aquam, sed ab aere in vitrum transiret, major foret illius refrac
tio, id est magis accederet ad perpendicularem et ratio sinus anguli
inclinationis ad sinum anguli refracti, esset ut 3 ad 2. si autem
refractio fieret a vitro in aerem, jam termini forent invertendi,
et ratio esset ut duo ad tria.
Hæc sunt principia totius dioptricæ et eorum omnium quæ
pertinent ad visionem perficiendam, qualiacumque perspicilia,

microscopia, telescopia, de quibus postea fusius agemus ubi de oculo. hæc autem omnia debentur recentioribus pphis. nam hæc doctrina veteres latuit omnino, quamquam fertur ea aporta.

Verum si quæsieris rationem mecanicam cur istæ radiorum luminis refractiones fiant modo ad perpendicularem modo à perpendiculari, res satis difficilis evadit.

Triplex est circa controversiam hanc sententia apud recentiores; nam a veteribus nihil quidquam expectandum est, quod huic quæstioni lucem aliquam afferat, ut supra monuimus. cum in eo quid ad id inservire possint qualitates peripateticæ corporibus lucidis inhærentes? qui fieret ut tam assidue et diligenter obtemperarent legibus mecanicis quæ semper observantur in reflectione et refractione luminis? audiendi sunt ergo recentiores.

1a. Sententia est eorum qui volunt refractionem luminis fieri accedendo ad perpendicularem, quando radii luminis migrant è medio rariori in densius, quia lumen difficilius movetur in medio densiori quam in rariori; fieri vero recedendo à perpendiculari, quando radii luminis transeunt è medio densiori in rarius, quia radii luminis facilius moventur in medio rariori, quam in densiori; hi autem suam sententiam probare conantur.

radii luminis, inquiunt, concipi debent tanquam tenuissima filamenta materiæ æthereæ quæ tamen aliqua crassitudine et amplitudine donantur; quare singuli radii spectari debent ut aliquod corpus solidum: porro in illa hypothesi dum radii transeunt ab aere in aquam, refractio fieri debet ad perpendicularem. nam si multi radii oblique incidunt in superficiem aquæ, quidam ex illis incidentes in solidas aquæ particulas reflectentur: alii vero poros sibi accommodatos invenientes aquam subibunt, ita tamen ut serventur sin quantum poterunt harum partium cohesionem. Verum quia ejusmodi pori respectu radiorum sunt obliqui, omnes

partes extremitatis unius radii non debeant simul et eodem tempore possunt invadere, sed una pars jam ingrediatur dum altera versatur adhuc in aere: cum autem difficilior sit motus in aqua, quam in aere, hic radius non debet recta pergere, sed tantisper declinare accedendo ad perpendicularem, alioquin tolleretur cohesio partium, quae componunt eundem radium; contra si radius ab aqua in aerem transeat oblique, quia una ejus pars prius erit in aere quam altera, et ibi velocius movebitur ut remaneat cohesio partium ejusdem radii, refractio fiet recedendo a perpendiculari: ut autem ipsorum mentem facilius assequaris, subjectam tibi tradam figuram.

Sit radius CDEF, qui oblique incidat in superficiem aquae GH, pars D illius radii prius tanget superficiem aquae quam pars C ejusdem radii; quia igitur haec pars C adhuc existens in aere celerius movetur quam pars D jam aquis immersa, necesse est ut radius totalis deviet a recto tramite et accedat ad perpendicularem AB, alioquin tolleretur cohesio partium illius radii: quam ob rem radius non recta in punctum I, sed in punctum K deveniet, propter rationem oppositam, si radius K ab aqua transiret in aerem, non recta in punctum L, sed recedendo a perpendiculari pergeret in EF.

Verum contra hanc opinionem sit

Conclusio 1.a

Refractio luminis ad perpendicularem et a perpendiculari non fit quia lumen difficilius movetur in medio densiori quam in rariori.

Probatur nam vel lumen propagatur sola pressione aethereae substantiae, vel translatione locali: atqui in utroque casu refractio luminis ad perpendicularem et a perpendiculari non fit quia lumen difficilius movetur in medio densiori quam in rariori. nam si sola pressione lumen propagatur, jam una pars radii

non possunt dici celerius moveri quam alterum si propagatio
luminis fit per translationem e loco in locum, cum haec transla
tio sit omnium, quae nunc existunt, velocissima, ut lumen trans
mittatur ad maximam distantiam sine successione sensibili,
fieri non potest ut in puncto contactus aquae et aeris ex repentina
velocitatis inaequalitas, quae satis sit ad sensibilem radiorum
declinationem.

2.° licet lumen difficilius moveretur in aqua, quam in aere,
quod nullo argumento probatur ab adversariis, attamen nunquam
intelligeretur cur radius suam mutet determinationem, acce
dat ad perpendicularem, dum ab aere transit in aquam, recedat
vero a perpendiculari, quando ab aqua migrat in aerem, nam
major aut minor celeritas non sufficit ad mutandam determina
tionem.

3.° ad libitum conficta videtur haec cohesio partium ex quibus
radius luminis componi dicitur, sicque nova cohesio repugnat flui
ditati materiae aethereae quae vehiculum est ipsius luminis:
atque res ita se habet; ergo etc.

2.a Sententia est Carthesii qui asserit luminis refractionem
fieri accedendo ad perpendicularem, quando luminis radius
oblique transit e medio rariori in densius, fieri vero recedendo
a perpendiculari, quando e medio densiori migrat in rarius,
quia radius luminis facilius transmittitur per media densiora,
quam per rariora: in suam sententiam probandam subsequentem
adhibet figuram et hisce verbis rem prosequitur.

Feratur radius oblique in punctum B in quo sit linteum
CBE, tam tenue ut illud facile perforare et impetu suo perrumpere
possit amissa tantum suae velocitatis parte V.g. dimidia. hoc posito
determinatio 2.um perpendicularem sola mutatur, quae vero est
2.um lineam horizontalem constans et inviolata remanet, quia
linteum nullatenus ipsi opponitur; igitur, inquit Carthesius, si

E puncto B describatur circulus, erigantur ad perpendiculum tres lineae AC, HB, FE, ita ut spatium inter HB et FE sit duplum illius quod est inter AC et HB; videbimus hanc pilam ituram ad punctum I; cum enim pertransiendo linteum CBE dimidium suae velocitatis amittat, duplum temporis ei impendendum erit, ut infra linteum a puncto B ad aliquod punctum circumferentiae circuli pertingat, duplum scilicet illius temporis quod insumpsit superne, ut ab A accederet ad B, et cum nihil ex determinatione horizontali intereat, in duplo istius temporis, quo a linea AC descivit ad lineam HB, duplum ejusdem itineris in eam partem conficere debet, et consequenter accedere ad aliquod punctum rectae FE eodem momento quo accedit ad aliquod punctum circumferentiae circuli; quod factu impossibile foret nisi progrederetur ad I, cum in unico illo puncto recta EF et circulus AFD sub linteo se invicem intersecent.

Fingamus jam, ait Carthesius, pilam offendere in puncto B non illud linteum, sed aquam cujus superficies CBE requisite dimidiam velocitatis partem retundat; videbimus pilam tendere debere, non ad D, sed ad I, adeoque quo major erit obliquitas, eo major futura sit declinatio a perpendiculari, modo tamen recta FE non sit ultra circulum posita; in hoc enim casu pila non ingrederetur aquam, sed neglecta gravitate reflecteretur versus R.

Pergit Carthesius aliam hypothesim faciens hoc fere modo. Si esset aliqua linea B, quae augeat motum pilae una tertia parte, tunc pila duobus momentis tantumdem spatii conficiet, quantum conficiebat per tria momenta antequam recepisset augmentum hujus tertiae partis motus; quocirca si offenderet in puncto B corpus aliquod cujus superficiem una tertia parte facilius penetraret quam aerem, idem accideret quod supra, si erectis tribus lineis ad perpendiculum, AC, HB, FE, ita ut distantia inter HB et FE una tertia parte minor sit, quam distantia quae reperitur inter AC et HB, pila tendet ad punctum I in quo recta FE inferne secat circulum, adeoque accedet ad perpen

dicularem

Mens Carthesii totum patebit intuitu præsentis figuræ ubi pila ingressa aquam in puncto B, non ad D, sed ad punctum I pervenit accedendo ad perpendicularem.

Tandem vero quoniam luminis actio inquit Carthesius, easdem hac in re sequitur leges, quas pila motus, et multis experimentis constat radios luminis oblique cadentes ex aere in aquam, ex aqua in vitrum, ex vitro in adamantem, ita declinare a recto tramite, ut accedant ad perpendicularem, hinc sequitur lumen facilius penetrare aquam quam aerem, vitrum quam aquam, et adamantem quam vitrum. Hæc omnia iisdem fere verbis leguntur apud Carthesium c. 2.º dioptrices numeris 4.º, 5.º, 6.º, 7.º et sequentibus. Hanc hypotesim ingeniose quidem excogitavit Carthesius, eamque ingeniosius astruere conatur. Attamen, ut ostendi possit, non videtur nec absolute, nec in principiis Carthesii. Itaque sit

Conclusio 2.ª

Refractio luminis ad perpendicularem et a perpendiculari non fit quia radius luminis facilius transmittatur per media densiora, quam per rariora.

Probatur 1.º Carthesius male utitur exemplo pilæ ad suam sententiam stabiliendam, si lumen non eodem modo propagatur per media eterogenea, quo pila transfertur: atqui res ita se habet, nam in pila datur vera translatio localis, lumen vero justa Carthesium nec loco movetur, sed sola pressione propagatur et diffunditur: atque compressio non potest majorem minoremve velocitatem sine translatione locali.

2.º materia cælestis vehiculum luminis, non transit ab aere in aquam, sed jam posita est intra poros aquæ, ubi premitur actione solis, quomodo hypotesis unitem attollitur.

3.º licet lumen diffunderetur per translationem et celerius atque facilius moveretur in uno medio quam in alio, nondum intelligitur, illius refractio fieri ad perpendicularem, aut a

perpendiculari. ut enim haec refractio intelligatur necessaria
est causa quae mutet determinationem radii luminis: atqui
nullam affert causam Carthesius ad hoc satis enim quod major
aut minor velocitas corporis mobilis non mutet illius determi
nationem: atqui patet exemplo ipsius luminis quod licet ex
Carthesio facilius et velocius moveatur in aqua quam in aere,
attamen dum perpendiculariter ex aere ingreditur in aquam,
non mutat suam determinationem; ergo etc.

4.o Quod addit Carthesius medium densius non resistere deter
minationi horisontali sed solummodo perpendiculari, id
falsum est, nam omne fluidum resistit determinationi
2um quam dividitur: atqui in exemplo proposito fluidum divi
ditur a pila 2um determinationem perpendicularem et horis
ontalem, proindeque debet resistere 2um utramque determi
nationem. caetera superficies bene tersa et polita soli determi
nationi perpendiculari resistit quando permeari non potest,
sed res aliter se habet si superficies sit trajicienda et fluidum
dividendum, igitur quaestioni non satisfacit

3.a Sententia circa refractionem luminis est henrici
Mori Angli in sua ad Carthesium Epistola in qua postquam
rejecit sententiam Carthesii de refractione luminis sic suam
astruere conatur hoc sunt illius verba ad articulum 6um
capitis 2i dioptrices Carthesii.

Augmentum motus nihil efficit ad detorquendum cursum
pilae inceptum, nisi sit positura alicujus corporis, quod dictum cursum
pilae versus partem aliquam determinet, quod ego hoc modo scio, neque
vero in mediis illis, quae tu Carthesi, fingis radium facilius admittere
qualia sunt christallus, vitrum etc. mente sum acies anguli
EBD in istius modi substantiis adeo dura sub superficie,
ut nihil cedat, radius impingens in inclinantem anguli

aciem, non nihil avertitur ab incepto cursu, et introrsum
perpendiculum versus abigitur. utraque igitur refractio
reflectio quædam mihi videtur vel saltem reflectionis
quædam inchoatio, atque quemadmodum in plena ac
libera reflectione, determinatio tollebatur sine ulla
retardatione cursus pilæ, ita hic ad immutandam eam
tandem determinationem, nova tarditas vel celeritas
non videtur necessaria; sola igitur determinatio imminuta
vel aucta sufficit ad utramvis refractionem neque
enim B cum ad CE superficiem pervenerit cursum flecti
quatenus celerior aut tardior est, sed quatenus impingit in
corpus determinationem mutans, alioqui simul tantum
accessoria celeritas vel tarditas, ut semper pergit à B in D
in priori igitur refractione videlicet a perpendiculo, determi-
natio deorsum imminuitur necessario, pila autem retardatur
per accidens ob mollitiem corporis cursum imminuentis. in
posteriori vero, determinatio deorsum augetur, pila autem
si acceleratur, acceleratur per accidens ob novi medii faciliorem
transitum; determinationis igitur mutatio, cujusque causa
ad refractiones ac reflectiones sunt plane necessariæ, velocitas
vero et tarditas ipsius motus, sunt tantum accessoria, vel
potius plane superextranea; immo vero quod attinet ad novam
pilæ seu globi accelerationem in medio faciliori, videtur
quidem illa percipitur per quam difficilis, propterea quod novum
illud medium non suppeditat novos gradus motus, sed tantum
permittit pilæ quos etiam nunc habet superstites sine ulte-
riori ulla inminutione integros possidere, cum nullos ad
se arripiat vel imbibat, atque videtur absurdum novos vel
si malles pristinos gradus restitui pilæ, medium faciliter
intranti, ac in puncto reflectionis pilam aliquo momento hære-
re

priusquam resiliat, quod inferius explanabitur in dioptrica.
Hic usque Dominus Fermatius. huic Epistolae respondere non potuit Cartesius, immatura enim jam morte raptus in Suecia anno 1650. nullus etiam ex ejus discipulis rem aggredi ausus fuit, quamvis ad id illos hortatus fuerit Fermatius altera Epistola ad dominum de Clerselier scripta anno 1657. hanc sententiam sequimur ad quam quidem propugnandam nihil necesse est inquirere utrum lumen facilius et celerius moveatur in uno quam in alio medio, quia major aut minor celeritas nihil confert ad refractionem. itaque in forma sic proponi potest haec sententia.

Conclusio 3a.

Radius luminis oblique transiens e medio rariori in densius debet accedere ad perpendicularem, ubi vero oblique migrat e medio densiori in rarius, debet recedere a perpendiculari.

Probatur. nam toties radius luminis debet accedere ad perpendicularem, quoties occurrit causa mutans illius determinationem versus perpendicularem, et toties debet recedere a perpendiculari, quoties tollitur causa mutans determinationem modo remaneat semper nisus in radio versus priorem determinationem: atqui sic

1o quidem quando radius transit oblique e medio rariori in densius datur causa mutans illius determinationem, nam in ipso transitu occurrit prima particula medii densioris: atqui haec particula debet mutare determinationem radii luminis versus perpendicularem, siquidem particula quae magis resistit determinationi luminis, quam particula medii rarioris, debet ipsum radium detorquere versus perpendicularem vel magis vel minus pro ratione majori

vel minori resistentia: atqui particula medii densioris
v.g. aquæ magis resistit quam particula medii rarioris v.g.
aeris: Ergo occurrens illius particulæ radius luminis debebit tor-
queri versus perpendicularem, proindeque ad illam accedere.
2.o ubi radius redit e medio densiori in rarius, tollitur jam
multum determinationem, quia nullæ amplius occurrunt
particulæ, quæ magis resistant priori determinationi per
aliunde hujus ergo remanet in radio luminis idem nisus
juxta priorem determinationem, seu continuo pellatur
versus eamdem partem a corpore lucido; Ergo debet recedere a
perpendiculari.

De diaphano.

Corpora generatim cum Carthesio tripliciter possunt distingui
generis alia quæ lumen emittunt et dicuntur lucida, talis est sol,
tales sunt stellæ fixæ &c. alia quæ lumen intra se admittunt,
ipsique permittunt transitum et dicuntur diaphana seu pellucida;
talis est aer, aqua, tale vitrum, talis christallus &c. alia denique
quæ sunt corpora quæ nec lumen emittunt, nec illud intra
se admittunt, dicuntur corpora opaca, talis est terra, tales
sunt planetæ &c. hic nec de opacis, nec de lucidis corporibus
agitur, sed tota quæstio est de diaphanis, unde oritur illorum dia-
phaneitas seu pelluciditas et in quo formaliter consistat.
1.o rejicienda est peripateticorum opinio qui volunt pelluci-
ditatem corporum explicari posse per qualitates ab affectioni-
bus mecanicis omnino diversas enim vero ~~et~~ risum movere dicentibus
movebit qui dixere corpora diaphana ea esse quæ penetrantur
speciebus visibilibus, et ortum habere a forma substantiali
speciali et propria diaphano. neglecta igitur ejusmodi explicati-
one quæ nos doctiores non efficit, aliquid statuendum est quod
magis philosophum deceat. itaque sit

Conclusio

Pelluciditas Corporum ponenda est in recto porum tractu qui tanquam canaliculi materia aetherea pleni lumen continent et transmittunt.

Probatur namque eo reponenda pelluciditas Corporum, quo posito bene intelligitur quomodo lumen transmittatur per Corpora diaphana, eo quo sublato non amplius intelligitur lumen posse transmitti: atqui &c. nam lumen continuatur et transmittitur usque ad oculos nostros, quando actio Corporis lucidi aetheream substantiam circumquaque recto et librato radio impellentis: atqui posito in corporibus recto porum tractu &c. deinde sublato recto porum tractu lumen non amplius intelligitur transmitti, quia actio Corporis lucidi interrumpitur inter positu illorum Corporum quae desinunt esse diaphana. Sic vitrum in pulverem imminutum, et aqua in spumam conversa non amplius lumen transmittunt. Ergo &c.

Solvuntur Objectiones

Objicies 1.° aer aqua et plurimi liquores sunt diaphanici pellucidi atqui &c. nam fluiditas Corporum consistit in perturbato motu partium insensilium: atqui rectus porum tractus stare non potest cum perturbato motu partium.

Respondeo Nego minorem nam etiam posito perturbato motu partium insensilium quorumdam fluidorum, remanet sufficiens rectus porum tractus ad propagationem luminis, satis est quod materia aetherea inter eas partes et eorum poros contenta, tam celeri et librato motu pellatur à Corpore lucido, ut partes fluidorum spectari possint veluti immotae respectu maximae illius celeritatis: atqui &c. ut patet ex propagatione luminis quod brevissimo temporis spatio diffunditur ad immensa locorum intervalla.

Instabis non remanet sufficiens rectus pororum tractus supposito motu perturbato partium insensilium, ac actio corporis lucidi debet interrumpi: atqui &c. Ergo &c.

Respondeo distinguo majorem, si debet interrumpi modo sensibili, concedo majorem; insensibili tantum, nego majorem itaque dato quod fiat aliqua interruptio actionis corporis lucidi, dumtamen brevis ac per substantia illa interruptio, insensibilis nobis esse non potest; idem enim tunc fit, quod accidit respectu globi bombardici qui propter nimiam suam velocitatem lumen sensibiliter nobis non eripit, cum directe transit inter oculos nostros et faculam noctu accensam.

Obj. 2°. si ratio diaphanitatis consistit in pororum tractu, explicandum foret cur diaphana juncta cum diaphanis constituant corpus opacum, cur quaedam corpora opaca fusa cum diaphanis totum diaphanum efficiant: atqui hoc explicari non potest.

Respondeo nego minorem, et hoc explico. 1°. quidem explicari potest quomodo ex duobus corporibus diaphanis exurgere possit corpus opacum, nam vel illa duo corpora diaphana ita simul conjunguntur ut partes unius intime permisceantur cum partibus alterius in sui influidis, vel ita ut unum diaphanum addatur alteri sine permixtione, ut complurima vitra sibi invicem imponuntur; atqui in utroque casu potest explicari cur ex duobus diaphanis componatur totum opacum; id contingit quia tunc interturbatur pororum rectitudo sensibilis. 2°. dum liquores duo permiscentur ut spiritus nitri cum oleo tartari, fit corpus opacum, quia particulae unius liquoris nempe spiritus nitri subeuntes poros alterius nimirum olei tartari, illos occludunt et eorum situm mutant, idem contingit quando dissolutio vitrioli permiscetur cum dissolutione [illegible]. Dum vero duo corpora diaphana et solida conjunguntur, nascitur corpus opacum, quia

partes solidæ unius v.g. vitri respondentes poris alterius vitri impedimentum pororum rectitudinem, quæ requiritur ad pelluciditatem, atque adeo recludum viam æthereæ substantiæ. 2°: quædam corpora opaca fusa cum diaphanis totum diaphanum efficiunt, quia dum liquantur materia subtilis et ignea per illorum partes continuo fluens sibi poros et meatus accommodat, qui cum permaneant refrigeratis jelis corporibus, facilem postea præbent transitum radiis luminis.

Obj. 3°. Si diaphaneitas consisteret in recto pororum tractu, admitti deberet incredibilis pororum multitudo, non modo in fluidis v.g. in aere, aqua &c. sed etiam in firmissimis et duris corporibus, puta, vitro, christallo, adamante &c. atq. hæc pororum multitudo stare non potest cum firmitate vitri et duritie adamantis; ergo &c.

Respondeo nego minorem experientia enim quotidiana probat corpora vel solidissima quamplurimis esse pertusa foraminibus et poris, sic materia magnetica facile pervadit marmora et metalla, lignum viride foco impositum exsudat per extremitates plurimas aquæ guttulas; crassi humores quos sudores vocant, per artus et nostram cutim quotidie transpirant: atq. hæc omnia fieri non possent, nisi illa corpora perforarentur infinito numero poris; jam vero illa foramina et pori bene conciliantur cum firmitate et soliditate eorumdem corporum, nam sunt tam exigui ut non impediant quominus partes insensiles ex quibus componuntur ejusmodi corpora sibi invicem adhæreant per suos ramulos et prominentias.

Inst: Si corpora innumeris forent pertusa foraminibus objecta quæ conspiciuntur per vitrum et cristallum, deberent apparere quasi interrupta nam partes solidæ reflectunt radios luminis à partibus objectorum sibi respondentibus emissos, infici in objectis quæ conspiciuntur per cancellos: atq. &c. ergo &c.

Respondeo nego majorem ad cujus probationem fateor quidem plures radios reflecti a partibus solidis corporum diafanorum, vitri v.g. et christalli: nego tamen corpora illa videri debere quasi interrupta, quia satis magna est copia eorum radiorum qui libere transeunt per poros vitri et christalli, ut organum visus afficiant, totumque oculum impleant, unde insensibiles nobis evadunt partes objectorum a quibus nulli radii perveniunt ad oculos nostros; id familiari exemplo probatur: extremitas baculi accendatur et circulariter celerrime agitetur, igneum circulum minime interruptum conspicies, quamvis extremitas accensa in unico tantum reperiatur circumferentiae circuli puncto. pariter si parum vini valde rubescentis permisceatur cum satis magna aquae copia, totum quod surgit conspicitur rubrum, quamvis ibi sint innumerae partes aquae hoc colore destitutae.

Inst. si tanta foret in corporibus durissimis et firmissimis pororum multitudo, nullum daretur corpus quod non esset diafanum falsum consequens ergo et antecedens.

Res. distinguo antecedens si pori sint in recto tractu positi concedo antecedens secus nego antecedens. itaque ad diafaneitatem non sufficit pororum multitudo, sed requiritur insuper ut recti sint illorum pororum tractus ne interrumpatur et elidatur impressio materiae aethereae, quae ut diximus fit recto et vibrato radio.

Obj. denique. quaedam corpora conspiciuntur opaca si in ea debiliores et pauciores incidant radii, diafana vero evadunt cum pluribus et vegetioribus perfunduntur radiis: atqui id explicari non potest in nostra sententia, nam semper remanet in utroque casu eadem pororum dispositio ergo etc.

Res. nego minorem illud enim contingit, quia ubi sunt plures et vegetiores radii, plures etiam recto tramite pervadunt poros

illorum corporum, unde sufficiant ad excitandam luminis sensationem quod fieri nequit cum pauciores sunt et languidiores radii luminis, v. g. vitrum fumo tinctum opacum deprehenditur quando noctu transipsum conspicientur stellæ, fiat tamen diafanum si per illud sol conspiciatur. sic opaca quædam nobis apparent quæ sunt diafana aliis animalibus. pariter quædam loca obscura videntur iis qui ex aperto sole statim illa subeunt, postea satis illustrata videntur.

Quæritur in quo reponenda sit opacitas corporum.

Respondeo hanc quæstionem solutam esse ex iis quæ dicta sunt de diafaneitate, his enim positis patet opacitatem corporum sitam esse in perturbato, indirecto et irregulari pororum tractu, quo fit ut interturbetur et elidatur omnis recta et vibrata materiæ æthereæ agitatio quæ necessaria est ex parte medii ad excitandam in nobis luminis sensationem.

De Coloribus

Color definitur ab Aristotele, motivum perspicui, id est ut interpretatur ejus schola qualitas inhærens subjecto colorato sui speciem imprimens medio perspicuo, ut ad nos usque pertingere possit; sed nemo est si sincere loqui velit, qui audita hac Aristotelis definitione, non fateatur se nondum animo concipere quid sit color; itaque quærenda est iterum coloris natura quod ut fiat

Observa 1.° colorem spectari posse vel ex parte animæ vel ex parte oculi, vel ex parte medii id est luminis, vel denique ex parte objecti quod dicitur coloratum.

Color ex parte animæ est specialis animæ nostræ sensatio, cujus quisque sibi conscius est, quo sensu nihil colore clarius.

Color ex parte oculi nihil aliud est quam varius impulsus retinæ secundum diversos radios luminis reflexos et refractos, de quo nihil ultra alibi. itaque de colore ex parte animæ et oculi

luce non agitur, sed tantum prout est in objecto colorato et medio diafano.

Conclusio prima

Color ex parte objecti colorati consistit generatim in specialibus partium illius externarum insensibilium textura et dispositione ad lumen certa quadam ratione refrangendum vel reflectendum versus oculos nostros.

Probatur nam color ex parte objecti colorati in eo consistere debet, quo posito et remanente ponitur et remanet color in objecto, et quo mutato mutatur: atqui hoc [illegible] constat innumeris experimentis. Sic arenulae rubrae quae fluunt candidum tibi dabunt colorem, si contriveris; atramentum in spumam candidam abit si vehementer agitetur, vinum aurelianense per arenulas filtratum suum deperdit colorem; si quantum tinturae Eliotropiquae violaceae in parum aquae Stygialis permisceas, rubrum colorem habebis, si vero effundatur vel oleum tartari vel sal tartari, tibi restituetur color violaceus; pariter nubes respectu nostri varios situs obtinent relative ad solem, mutaturque textura et dispositio partium insensibilium superficiei quae nobis obvertitur, diversis nubes apparent tinctae coloribus, sic sole oriente veloci donte vitra fenestrarum igne eosdem colores. Illud idem confirmari potest infinitis aliis experimentis, ut videre est in iride, prismate vitreo triangulari, globo vitreo et aquae pleno.

Denique remanente in objecto eadem textura et dispositione partium externarum insensibilium, debet remanere idem color in objecto; tunc enim ~~eo soli~~ iidem colores remanere debent in iisdem objectis quae colorata dicuntur cum remaneant et sibi eaedem reflectiones et refractiones radiorum luminis. atqui permanente eadem [?] ergo debent remanere iidem colores: debent etiam excitari in animo nostra eaedem impressiones et sensationes, atque adeo judicare debemus easdem formas remanere in

objectis extra nos positis. Ergo &c.
Verum quaenam sit illa textura et dispositio specialis partium externarum et insensibilium, qua posita in objecto excitentur in nobis impressiones diversorum colorum, super damus inferius.

Solvuntur Objectiones.

Objicies 1°. Sublato corpore lucido nulli remanent colores: atqui tamen semper remanet eadem textura et dispositio partium externarum et insensibilium in corpore. Ergo &c.
Respondeo distinguo majorem: nulli remanent colores ex parte medii organi et animae, con. maj. Ex parte corporis colorati nego maj. Itaque sublato corpore lucido nulli remanent colores ex parte animae, quia in anima non amplius excitatur sensatio coloris; nulli etiam remanent ex parte organi, quia nulla fit impressio in fundo oculi; nulli denique supersunt colores ex parte medii, quia sublato corpore lucido, materia aetherea vehiculum luminis non impellitur vibrato et acto radio; verum remanet color ex parte objecti colorati, quia semper remanet in ipso eadem dispositio et textura partium externarum et insensibilium quae diversimode reflectendo et refrangendo radios luminis solet esse occasio ut in anima excitetur sensatio coloris, cum adest corpus lucidum.
Obj. 2°. Si color consisteret ex parte objecti in configuratione partium externarum, mutata illa partium configuratione mutaretur color: atqui hoc experientiae repugnat, nam licet marmor nigrum levigatum scabrum reddatur, semper apparet ejusdem coloris: atqui tamen dum ejus superficies sive levigatur aut exasperatur, mutatur textura et dispositio partium externarum: Ergo &c.
Res. dis. maj. Si consisteret &c. mutata configuratione partium insensibilium con. maj. partium sensibilium et grossiorum tantum nego maj. Itaque color non consistit

362 in situ aut dispositione partium crassiorum et sensibilium alicujus corporis sed in configuratione et textura partium insensibilium hinc si partes insensibiles sint ejusdem configurationis et texturae corpus per totam superficiem erit ejusdem coloris, sin minus in superficie ejusdem corporis, diversus conspicietur color. pariter si partes exteriores et interiores insensibiles non eodem modo forent dispositae et contextae, detractis partibus exterioribus, alius color cerneretur. igitur color consistit in configuratione partium insensibilium non sensibilium et crassiorum. jam vero dum levigatur et exasperatur superficies corporis nigri, mutatur configuratio partium crassiorum, non vero insensibilium.

Obj. 13° color ex parte objecti colorati non debet reponi in eo quo sublato remanet idem color: atqui &c. nam facta consecratione panis et vini in Eucharistia, non amplius remanet eadem partium insensibilium panis et vini configuratio, utroque converso in corpus et sanguinem Christi converso: atque tamen remanet idem color. Ergo &c.

Rsp. Ad minorem ad cujus probationem dis. maj. remanet idem color ex parte animae oculi et medii con. maj. ex parte panis et vini sub dis. maj. Concessa minore dis. consequentiam. re vero facta consecratione panis et vini remanet idem color ex parte animae oculi et medii, quia eaedem excitantur in anima nostra impressiones, eodem modo nostra commoventur organa, lumen potentiarum dici eodem modo modificatum in aere, ac si revera adessent adhuc panis et vinum; sed non remanet idem color ex parte panis et vini quia lumen non amplius a pane et vino reflectitur, cum per transsubstantiationem conversa fuerint in corpus et sanguinem Christi.

spectabis debet explicari a quo et qua ratione lumen reflec-
tatur post transsubstantiationem; atqui id non explicatur, ergo &c.
R. N. majorem nam 1° id tantum explicari debet a philosopho
quod in materia subjecta philosophiae atq. misterium eucharis-
tiae ac quae ad ipsum pertinent non sunt materia subjecta philosophiae
2° licet id explicari non posset lumine naturali, non inde in-
probabilitaretur fides illius misterii; fatemur enim evidenter
multa a deo posse effici, quae superant omnino captum mentis
humanae. 3° non nulli putant lumine naturali hanc
difficultatem posse solvi, nam, inquiunt, potest deus propter
leges ordinarias agens excitare in nobis post consecrationem
easdem impressiones quas ante consecrationem excitabat, potest
similes motus partibus organicis corporis nostri communicare
radios luminis modificare et reflectere eo modo quo antea
occasione panis et vini modificabantur et reflectebantur,
et hoc sunt angelorum sententia, color dici potest accidens
absolutum, quatenus color prout est in medio et organo con-
tingenter et accidentaliter oritur a pane et vino.
Obj. 4° debet dari discrimen inter colores veros et apparentes;
atq. si nostra admittitur sententia, nullum erit discrimen inter
&c. siquidem omnes tum veri tum apparentes nihil aliud
erunt quam lumen certa ratione reflexum et modificatum.
Dis. maj. quatenus se tenent ex parte objectorum quibus attribu-
untur conc. maj. quatenus nihil aliud sunt quam lumen certa
ratione modificatum et refractum nego maj. distincta minore
nego consequentiam. itaque colores distingui possunt duplicis
generis, scilicet veri et apparentes. colores veri ii dicuntur qui
tribuuntur objectis quorum superficies revera lumen frangit
et modificat ea ratione quae necessaria est ut excitetur in anima
sensatio ejusmodi coloris, tales sunt colores corporis rubri flavi, viri-
dis &c. colores apparentes ii dicuntur qui tribuuntur

objectis quasi totum superficies certa ratione lumen frangere et modificare quamvis ipsi colores proficiscantur ex refractione et modificatione quae fiunt in medio, tales sunt colores qui tribuuntur objectis quae per prisma triangulare vitreum conspiciuntur. igitur si colores spectentur relative ad objecta quibus attribuuntur, datur discrimen inter veros et apparentes, veri sunt iis objectis quibus attribuuntur, apparentes sunt tantum in medio per quod transmittuntur radii luminis. verum si colores considerentur quatenus sunt lumen certa ratione fractum, reflexum et modificatum, nullum datur discrimen inter veros et apparentes, quia non minus in apparentibus quam in veris coloribus lumen certa ratione frangitur et modificatur. igitur color ex parte objecti colorati consistit in speciali partium externarum insensibilium textura et dispositione idonea ad lumen certa ratione modificandum, id est, frangendum et reflectendum versus oculos nostros.

Obj. denique infinito numero excitantur in nobis diversae colorum sensationes: atqui si color ex parte objecti colorati nihil aliud esset &c. ergo &c.

Resp. ego minorem: in enim in nostra sententia facile explicari quomodo excitentur in nobis innumerae colorum sensationes diversae, satis enim quod partes externae corporum insensibiles possint infinitis numero modis diversis disponi, ergo diversa ratione lumen infinitis numero modis diversis inflecti et reflecti; tunc etiam sequitur infinitas numero fieri posse radiorum luminis vibrationes, reflexiones et refractiones, fundumque oculi infinitis numero modis diversis posse imprimi et commoveri; unde consequuntur in anima innumerae colorum sensationes diversae.

Conclusio 2a

Color ex parte medii diafani, nihil aliud est quam lumen coloratione modificatum et transmissum.

Pro. nam color ex parte medii diafani reponendus est eo quo posito facilius intelligi possunt phænomena quæ pertinent ad colorem prout est in medio: atqui si color prout est in medio diafano, nihil &c. nam 1o si illud medium sensibiliter non varietur, nec immutet radios luminis a corporibus coloratis reflexos, objecta videbuntur ejusdem coloris, sive illud medium interponatur, sive non interjaceat. 2o si medium diafanum sensibiliter varietur et mutet radios luminis qui reflectuntur a corporibus coloratis, tunc illa corpora tincta apparebunt coloribus longe diversis ab iis quos ostenderent remoto illo medio. sic icterico morbo laborantibus flava omnia videntur, quia oculos flava bili suffusos habent. sic sol conspectus per crassiores tubos rubro fulget colore. pariter si lunam trans aerem variis alitibus refertum prospexeris, diversos tibi exhibebit colores. denique objecta per prisma triangulare vitreum conspecta variis picta coloribus apparent, quia prisma transmittendo radios luminis, illos diverso modo infringit. ergo si color prout est in medio diafano, nihil aliud sit &c.

De divisione Colorum.

Color vulgo dividitur in fixum et fugacem, in verum et apparentem, in primitivum et secundarium.

Color fixus is dicitur qui oritur a dispositione partium objecti colorati, quæ dispositio difficile mutatur, ut albedo marmoris et nigredo corvi. color fugax is appellatur qui oritur ex dispositione partium corporis colorati, quæ dispositio facile mutatur. fugaces ejusmodi colores deprehenduntur in nubibus, in ampullis ex aqua sapone impregnata effectis, in tenuissimis aranearum telis levi vento agitatis et soli expositis, quia vel

vel minima agitatio quam plurimas in tenuissimis illis corpuscu-
lis efficit concavitates et convexitates, unde consequuntur innume-
ras radiorum luminis vibrationes simul cum reflexionibus
et refractionibus.

Hinc sequitur ex illis coloribus alios minus alios majis esse fixos,
quoniam sunt quaedam corpora in quibus non potest mutari
dispositio partium a qua dependet eorum color, nisi perturbetur
omnino contextus particularum hujusmodi corpora constituen-
tium; sunt vero alia corpora quorum particulae solidiores intra
se admittunt tamen quamdam et subtilem substantiam
ex qua dependet color qui videtur in ejusmodi corporibus:
cum autem haec substantia ex illis corporibus illeso partium
solidarum contextu facile abstrahatur, sic etiam facile haec corpora
suos amittunt colores et alios induunt; si corallium igne propius
admotum brevi suum deperdit colorem, lignum braziliense
in aqua decoctum rubrum colorem cito amittit, partes tamen
illius nec situm nec firmitatem suam amisisse videntur,
cancri in aqua decocti rubrum colorem induunt et sic de aliis.

Color verus is vocatur, qui oritur ex dispositione partium quae
vere inveniuntur in objecto cui color tribuitur, talis est color parietis
albi.

Color apparens est ille qui non venit ex dispositione partium
objecti cui color tribuitur, sed ex medio interjacente; tales sunt
colores qui ex interpositu prismatis vitrei tribuuntur objectis:
sic interpositu vitri quod rubro colore tingitur rubra cernuntur
objecta, interpositu caerulei conspiciuntur caerulea.

Color primitivus, quem nonnulli simplicem et homogeneum
vocant, est ille qui ex nullis aliis componitur. Color secundarius,
quem iidem nonnulli compositum et heterogeneum appellant
est ille qui ex aliis coloribus resultare intelligitur.

De colore fixo et fugaci, vero et apparente parum
aut potius nihil difficultatis est; sed plurimi inter se disputant
circa primitivos colores. Alii solum albedinem et nigredinem

Colorem colores primitivos, quia in albedine reperitur minus de lumine, omnium minima: in nigredine omnium maxima: unde, inquiunt, albedo primus est color, nigredo vero ultimus. alii contendunt albedini et nigredini addi oportere colorem rubrum, flavum et caerulem.

Newton anglus contendit septem esse colores primitivos et simplices, puta rubrum, aureum gallice orangeo, flavum, viridem, caerulum, indicum seu purpuram et violaceum. hinc contendit albedinem non esse colorem simplicem, sed compositum, pariter caeteros colores vult componi ex septem coloribus supra relatis; verum de iis infra dicetur.

De causa variorum colorum

Sive corpus lucidum directa acie spectetur, sive a polito corpore, v. g. speculo, lumen reflectatur, quando radii luminis imperturbati ad nos veniunt, tunc in oculi fundo depingitur imago lucidi; sed quando occursu alicujus corporis tortuosa est, tamque multiplex radiorum vibratio reflectio et refractio, ut interturbetur illorum ordo tunc aliter afficitur et commovetur fundus oculi excitanturque in nobis diversae colorum impressiones.

Quaeritur quaenam debeat esse configuratio partium insensibilium in corporibus, ut lumen a corpore lucido acceptum tam diversa ratione modificent, et quaenam in ipsis radiis requiratur vibratio, reflectio et refractio, ut ~~oto~~ et tam variae colorum in nobis excitentur impressiones. quid in hanc rem Cartesius scripserit referre abre non erit.

Carthesius qui existimat lumen a globulis aetherea substantia propagari, duplicem in illis globulis admittit motum, rectum et circularem, variosque ex illo duplici motu repetit colores; si globuli, inquit, multo validius circa centrum, quam juxta lineam rectam moveantur, rubrum colorem efficient;

si tantum paulo validius rotentur quam incedunt, circum
ferantur, flavum et album colorem; contra si motus rectus
sit paulo validior circulari, viridis color oritur. Si autem longe
sit validior, caeruleus apparebit color. Ut autem suam mentem
de coloribus quisque patefaciat Carthesius subjicit
figuram.

Sit, inquit, trigonum vitreum MNP, cujus superficies inferior
NP opaco corpore tegatur, relicta tantum angustiori apertura DE,
per quam lumen Solis refractum ultra producatur in chartam
FGH; tunc punctum F radio DF rubro colore, et punctum H
radio EH caeruleo tinctum apparebit. Quod attinet ad medium
punctum G, id vel flavum erit, si apertura DE angustior
remanserit, vel album, si major fuerit: quo circa inter G et F
flavus color, et croceus X conspicientur; circa G et H,
flavus itidem et viridis O videbuntur, ac in caeruleo mar
gine violaceus, seu purpureus R videbitur.

Haec omnia colorum discrimina repetit Carthesius ex recto
et circulari globulorum aethereae substantiae motu, prout
in motu circularis fortior est recto, aut rectus circulari; postea in
id totus incumbit ut probet, in diversis mediis quomodo aethe
reae substantiae globuli determinentur modo ad rectum modo
ad circularem motum: haec legi possunt apud Carthesium de
meteoris capite 8º numero 4º ac fusius apud Roaltum 1ª
parte physicae capite 27º numeris 67º, 68º ac sequentibus.

Carthesii ingeniosissimam solertiam mirantur quidem
plures recentiores, sed nihilominus illius sententiae subscribere
recusant hoc prae ceteris experimento ducti: si enim radii
luminis per lentem vitream, aut speculum ustorium colli
gantur, propter varias quas patiuntur refractiones
debent juxta sententiam Carthesii variis motibus puta recto
et circulari agitari, proindeque in foco speculi ustorii debebunt
colores apparere diversi: atque tamen nullus conspicitur praeter
colorem album, ergo etc.

Deinde nec explicari potest clare in opinione Carthesii celerrima propagatio luminis quæ fit per solum nium; ubi enim lux solum in globulis ætheree substantiæ, ubi non debet admitti major aut minor celeritas.

Itaque rejecta hypothesi Carthesiana, placuit Malbranchius aliam proponere, quæ ita se habet: materia ætherea à corpore lucido repetitis ictibus agitata motu translationis impellitur, dum illius radii incidunt in corpora sive opaca, sive diaphana, ibi franguntur et reflectuntur, quoniam intra corporum illorum poros reperiuntur atque etiam reperiuntur fibrillæ et villi qui diversa virtute elastica donantur, quorum elaterium usque ad certam distantiam, modo majorem modo minorem pluries comprimitur et restituitur propter varias percussiones et repercussiones fluidi corpus lucidum ambientis sic quæ plurima fiunt in superficie corporum coloratorum ætherea substantiæ vibrationes: porro in illis vibrationibus duo sunt diligenter distinguenda, conatus seu impetus, modo major modo minor, et earum velocitas quæ potest etiam esse modo major modo minor.

Colorum splendor juxta duos illos auctores oritur ab a majori vel minori impetu vibrationum; diversitas vero colorum oritur à majori vel minori velocitate earumdem vibrationum. Lumini vero, inquiunt, idem statui debet de colorum diversitate, proportione servata, quod statuitur de diversitate sonorum et tonorum. atqui sonorum diversitas oritur à majore vel minore celeritate vibrationum seu undulationum aeris; sonorum autem debilitas vel generositas et fortitudo venit a majori vel minori impetu vibrationum seu undulationum aeris; ergo a pari etc.

Hæc sententia potest admitti modo cum majori vel minori celeritate ejusmodi vibrationum luminis admittantur plurimæ reflectiones, ac refractiones quare sit.

Conclusio

Splendor colorum major aut minor proficiscitur a majori vel minori impetu vibrationum radiorum luminis; diversitas vero nascitur a diversa ejusmodi vibrationum velocitate.

Probatur nam splendor colorum major aut minor debet repeti a majori aut minori impetu vibrationum luminis, et colorum diversitas a diversa velocitate vibrationum, sed dum radii luminis incidunt in corpora opaca atque etiam diafana varias rursus patiuntur vibrationes, aliquando fortius, aliquando debilius, modo promptius, modo lentius, et si positis ejusmodi vibrationibus possunt explicari præcipua phænomena quæ in coloribus particularibus deprehenduntur; atq. res ita se habet.

1º quidem quando radii luminis incidunt in corpora opaca atque etiam diafana variis vibrationibus agitantur, modo fortius, modo debilius, aliquando promptius aliquando lentius; nam ut dictum est supra intra corporum ipsorum partes continentur seu fibrillæ exiles, qui cum virtute elastica polleant alternis vicibus premuntur et restituuntur. deinde cum superficies corporum nunquam ita planæ sint quin variis prominentiis seu monticulis conspergantur, materia æthera in illis superficiebus huc et illuc continuo fluens, propter prominentes particulas diversimode subsultat et similem motum communicat radiis luminis, sive recta, sive oblique incidant, idque fit modo fortius, modo debilius, aliquando promptius, aliquando lentius, quia illæ fibrillæ quæ reperiuntur tum in superficie tum in poris eorum corporum quæ opaca atque etiam diafana dicuntur pro varia

sua rigiditate et flexibilitate deinde suam elasticam diversimode exercent.

2.° Posito majori, vel minori vibrationum radiorum luminis impetu, colores speciales debent esse modo debiliores, modo vividiores, quia organum visus, impetu aliquando vividius, aliquando languidius percellitur.

3.° Denique ex diversa velocitate vibrationum radiorum luminis sequi debet maxima varietas colorum specialium, quemadmodum ex diversa velocitate vibrationum et undulationum aeris sequuntur diversa sonorum specialium discrimina.

Nostra sententia luculenter probatur pluribus experimentis.

1.° panni serici, et cauda pavonum, colla columbarum vividis fulgent coloribus quia tum tenuissimae et mobilissimae sunt partes insensibiles ex quibus constant haec corpora, pro vario suo quo pollent insigni elaterio, varias imprimunt radiis luminis vibrationes; si vero aquis madescerent, jam languidius fulgerent: pariter gemmae, quae sicco vivido lumine et colore perstringunt oculos, cum aquis madent quasi extinctae languidiori lumine splendescunt, quoniam partes aquae, utpote crassiores et minus elasticae, impediunt et retundunt elaterium illarum particularum insensibilium quibus constant ejusmodi corpora.

2.° Si per aliquod temporis intervallum conspiciatur sol, et postea claudantur oculi, 1.° cernitur color albus, tum ruber, postea flavus, deinde viridis, ceruleus, purpureus, violaceus, denique niger apparet. Hinc concludi potest 1.° colorem album oriri ex vibrationibus omnium celerrimis et fortissimis, nigredinem vero ex debilissimis et lentissimis, quod etiam confirmatur, quia visus plurimum defatigatur colore albo, minime vero ex intuitu coloris nigri. 2.° potest colorem rubrum oriri ex vibrationibus immediate post colorem album promptioribus et fortioribus, cum albo colori succedat ruber. 3.° colorem flavum oriri cum vibrationes luminis sunt paulo debiliores his vibrationibus a quibus pendet color ruber, cum in exemplo allato color flavus excipiat rubrum. Viriditatem sequitur ex vibrationibus adhuc lentioribus ac

debilioribus proficisci colorem deinde ceruleum ac sic de aliis
usque ad colorem nigrum qui nascitur a lentissimis et paucis-
simis vibrationibus luminis; igitur mutantur colores quinque
splendidiores vel hebetiores pro vario corporum et varia velocitate
vibrationum radiorum luminis.

3.° Color albus in corporibus admodum asperis tandiu dumtaxat
cernitur quamdiu eorum superficies non complanata fuerit, ut
patet in argento quod tamdiu valde album perspicitur, cum multis
partibus prominentibus vel certe monticulis asperum est, quod
ipsi accidit ubi in aqua fervida sale communi et sale tartari
impregnata relictum fuit ac bullitum, sed si perpolitur et
ejus partes asperae et prominentes deprimantur, tunc candorem
suum exuit et magis offuscatur.

4.° Ut pannus albus ab infectoribus nigro colore tingatur, adhi-
betur vitriolum, alumen et aliae partes corrodentes, quae pannum
deterunt et ipsius meatus aperiunt, ut radii luminis praeter
ipso absorbeantur nec regerantur. hanc ob causam pannus niger
nunquam [illegible] albus, nec rursus colorem album poten
induere, caeteri vero colores in nigrum facile mutantur.

5.° Quando Sol conspicitur per densiores fumos rubicundus apparet;
si vero eosdem fumos conspexeris ipsos inter et Solem constitutus,
tibi apparebunt caeruleo tincti colore.

6.° Haec omnia confirmantur experimento quod retulit olim Homberg
in regia scientiarum parisiensi academia. Si vitrum, inquit, ex
utraque parte scabrum et impolitum, proindeque vix pellucidum
aptetur foramini alicujus cubiculi tenebricosi, interposito illius vitri
sola corpora alba conspici possunt, sed si vitrum tantisper perpoli-
atur, tunc corpora alba clarius conspiciuntur et imprimis appa-
rent corpora rubra; denique prout vitrum magis ac magis politur
ac tergatur, corpora flava cernuntur et caeteri colores suo conse-
quuntur ordine. porro haec omnia experimenta et alia bene
multa quae proferemus cum se dabit occasio, probant diversitatem
colorum oriri ex diversa vibratione radiorum luminis, et splen-
dorem

colorum ex diverso impetu ejusmodi vibrationum.

Dices: radii luminis per prisma triangulare vitreum trajecti diversos exhibent colores in charta quae ipsis ad certam distantiam objicitur: atqui id explicari non potest per diversas vibrationes quas habeant radii luminis dum exeunt ex prismate; ergo etc.

Resp. nego minorem: idem enim explicari potest per diversas vibrationes quae insunt radiis luminis, si radii luminis trajiciendo prisma debeant subire diversas ejusmodi vibrationes: atqui ex modo quo radii luminis incidunt in superficiem prismatis et ex natura ipsius prismatis sequitur radios luminis debere trajiciendo prisma varias subire vibrationes; nam 1.o licet radii qui prodeunt ex eadem Solis parte possint dici paralleli ob nimiam Solis a nobis distantiam, attamen qui proficiscuntur ex punctis limbi disci Solaris diametraliter oppositis et pertingunt ad idem superficiei prismatis punctum efficiunt angulos semigradu sensibiliter differentes, quia diameter Solis sub hoc angulo conspicitur; ergo diversimode inclinantur in superficiem prismatis et proinde alii majorem alii minorem patiuntur refractionem.

2.o Radii qui a Sole in prisma vibrantur, diversa etiam velocitate donantur, tum quia omnia puncta sensibilia disci solaris non aequaliter percutiunt aetheream substantiam, tamquam quae diffusam lucem; tum quia percussiones obliquae debiliores sunt quam quae recta fiunt: porro radii qui veniunt a margine oblique; qui vero prodeunt ex medio Solis disco, recta emittuntur; jam vero quo major est mobilis ejusdem velocitas eo minus se illius deflectit a priori tramite, dum incidit in particulam novi medii paulo densiorem; ergo ex radiis alii magis, alii minus inflecti et refringi debent.

3.o Si radii qui incidunt in superficiem prismatis aliquando fortius, aliquando debilius agunt, modo longius, modo celerius moventur necesse est ut vitreae fibrillae quae conterentur et prominent intra poros vitri, impulsae diversae longitudinis,

et soliditatis exerceant vibrationes modo longiores modo breviores equidem aliquando fortius aliquando debilius dum in yllas incidunt radii luminis: has autem diversas vibrationes communicare debent radiis solaribus a quibus deinde probibunt diversi illo colores, qui habentur mediante prismate vitreo; hoc posito colorum explicari diversitas quæ deprehenditur in radiis solaribus per prisma vitreum trajectis.

Ins: si existerent in poris ac meatibus prismatis vitrei ejus modi villi ac fibrillæ, quæ diversas imprimerent vibrationes radiis solaribus, radii luminis per vitrum transmissi deberent semper diversos exhibere colores, sive oblique, sive perpendiculariter inciderent in prismatis superficiem: atq. id non fit. Ubi ergo major non est radii luminis subeant diversas illas vibrationes, necesse est imprimis sufficienter inflectantur et debilitentur per refractionem: atq. non patiuntur refractionem nisi oblique incidant in superficiem prismatis; ergo licet semper insint villi ac fibrillæ in poris vitrei prismatis, radii solares per vitreum prisma transmissi non debent semper colores exhibere diversos.

Quæres quænam precise vibrationes requirantur quæ specialis reflectio et refractio sit necessaria ut habeantur hæc vel illa coloris species, hic vel ille coloris splendor.

Respondeo hoc esse naturæ arcanum, quod hactenus scrutari quidem licuit mortalibus, sed nondum detegere

Sententia Newtoni

Isaacus Newto eques auratus ~~Kil~~ Kinsington mortuus die 30. martii anno 1727 ætatis 84 annos, præses eram regiæ societatis. Censet in memoriam supra diversitatem colorum proficisci ex diversa reflexibilitate et refrangibilitate radiorum luminis, ita ut radii omnium minime refrangibiles dent colorem rubrum qui immediate

porro sunt magis refrangibiles exhibent aureum qui subsequuntur
hoc ordine referam flavum, viridem, caeruleum, indicum id est pur
pureum, qui demique sunt omnium maxime refrangibiles ostendunt
colorem violaceum: hos septem colores primitivos et simplices vocat,
suntque ipsos venire ex eo quod ex radiis alii sint essentialiter rubri alii
aurei, alii flavi, alii virides, alii caerulei, alii indici, alii violacei.
Distantia inter minimam et maximam refrangibilitatem
est quinque pollicum cum triente juxta Newtonum, quia distan
tia quae intercedit inter punctum in quo colliguntur radii rubri
omnium minime refrangibiles per lentem vitream transmissi
et inter punctum in quo colliguntur radii violacei omnium maxime
refrangibiles, est quinque pollicum cum triente. hinc patet
colorem viridem nasci ex refrangibilitate media. Vult autem
ipse author hanc inaequalitatem refractionis non oriri ex eo quod
radius luminis refractione deflectatur et dividatur in plures radios
divergentes propter diversitatem incidentiarum, et contendit
hanc diversam refrangibilitatem essentialiter et immutabiliter
inesse radiis luminis, ita ut qui sunt magis refrangibiles, facilius
deflectantur, quia cuilibet lumini homogeneo suus est immu
tabilis color, et si unus radius luminis, v.g. rubeus, ab aliis
per refractionem separetur, quomodocunque deinde patiatur refrac
tionem aut reflectionem semper manebit rubeus. 2º quia lumen
omne homogeneum et simplex semper regulariter frangitur
sine ulla suorum radiorum mutatione et separatione. hinc
concludit confusam visionem objectorum quae mediante lumine
heterogeneo conspiciuntur transvitrum, proficisci ex diversa
refrangibilitate radiorum quibus istud lumen componitur.
Nomine luminis homogenei intelligitur lumen compo
situm ex radiis unius et ejusdem coloris, v.g. ex radiis rubris
tantum, vel ex radiis duntaxat flavis. nomine luminis
aetherogenei intelligitur lumen compositum ex radiis
diversi coloris.

quod spectat ad Colores secundarios seu Compositos, putat eos esse
qui resultant ex permixtione radiorum diversi coloris, talis est
albedo, quae oritur ex mixtione omnium radiorum luminis.

Neutoni circa Colores assentiri non possumus. 1.º ex ipso ea
objecta rubra videntur, quae rubros duntaxat reflectunt luminis
radios, caeteros vero absorbent ac retinent: atq. si res ita expli-
cari non potest cur radii luminis, qui per vitrum transmittuntur
et incidunt in lintheum album ibi varios depingant colores, quia
superficies ejusmodi lintei sit eadem ubique.

2.º Diversitas refractionis oritur ex diversitate incidentiarum
radiorum luminis in ipsum prisma, caeteraque corpora non
vero ex eo quod radii sint ex natura sua diversimode refrangibiles,
quemadmodum contendit Neuto; nam quando radii incidunt
oblique in superficiem novi medii, alii magis, alii minus sunt
obliqui: qui magis oblique incidunt, magis refranguntur, quia
cum impingant in superficies laterales particularum novi
medii, debent habere reflectionem magis inchoatam; hinc
igitur Neuto quando asserit omnes radios luminis oblique caden-
tes in eamdem superficiem prismatis aequaliter obliquos esse
ac eumdem efficere angulum incidentiae.

3.º Obtecta una parte superficiei prismatis, scilicet in qua
minus oblique incidunt radii luminis, non omnes colores
apparent in objecto pariete, sed nonnulli duntaxat, nempe
caeruleus, indicus, violaceus; si vero haec pars detegatur et altera
occultetur, tunc alii videbuntur colores, scilicet rubeus, aureus,
flavus et viridis: atq. in mente Neutonis omnes semper apparere
deberent colores in pariete objecto, quia in residuo radiorum peni-
cillo deberent esse radii cujuslibet coloris.

4.º Si radius trajectus per plurima vitra eumdem sibi servet colo-
rem, id non fit, quia colorem hunc habeat ex natura sua

habet, sed quia trajiciendo hoc vitrum eandem semper patitur refractionem. illud evidenter constat ex eo quod si superficies posterioris prismatis excipientis radium, sit parallela superficiei prioris prismatis, idem non exhibetur color, v.g. si radius rubrum referens colorem cadat perpendiculariter in prisma, trajectus non rubrum, sed album autem ostendet colorem. igitur 1.° diversitas colorum non oritur ex eo quod radii sint essentialiter rubri, alii virides, &c. sed venit ex diversa reflectione, refractione et vibratione radiorum luminis. 2.° Varietas quæ deprehenditur in refractione et reflectione non est repetenda ex diversa refrangibilitate et reflexibilitate, quæ insit essentialiter in ipsis radiis, sed ex diversitate incidentiarum ex multis enim radiis qui debent conjici in eodem luminis cono seu penicillo, alii magis, alii minus oblique incidunt in superficies corporum quod non satis animadvertisse videtur Clarissimus Neuton.

De Corporibus Sublunaribus

Postquam egimus de corporibus cælestibus et de iis quæ ad ipsa pertinent, nunc juvat dicere de sublunaribus.

Nomine corporum sublunarium ea intelliguntur, quæ continentur in vortice terrestri a centro terræ ad lunam usque. hæc etiam duplicis solent distingui generis, simplicia nimirum et composita.

Simplicia sunt ea quæ resolvi non possunt in alia, sed ex quibus cætera omnia componuntur et dicuntur elementa. Composita ea vocantur quæ resolvi possunt in alia, scilicet in elementa et appellantur mixta. jam sæpe diximus materiam et formam esse partes ex quibus corpora naturalia componuntur, sed hæc principia ut monuimus sunt insensilia et metaphysica. hic quæ

runtur

principia visibilia et sensibilia ex quibus componuntur mixta omnia, et ista principia vocantur a physicis Elementa.

Elementa vulgo definiuntur corpora simplicia, quae in partes etherogeneas nequeunt resolvi. Circa haec principia multiplex in scholis circumfertur opinio.

Peripatetici simul cum suo magistro Aristotele quatuor admittunt Elementa scilicet ignem aerem, aquam et terram, voluntque ex istis Elementis tanquam primis rudimentis omnia mixta coalescere et in haec ultimo resolvi.

Gassendus cum Epicuro asserit suas athomos esse Elementa omnium mixtorum, omnemque istorum resolutionem habere in haec insensibilia corpora.

Cartesius triplicem admisit materiam, puta subtilem globorum et crassam seu striatam, ex qua triplici materia voluit omnia corpora componi

Chymici suas partes admiserunt Elementa quae sunt numero quinque scilicet mercurius, flegma, sulfur, sal et caput mortuum; contenduntque ex istis quinque quodlibet mixtum componi: nam, inquiunt, quidquid ope ignis separatur et ita secernitur ut in aliud resolvi non possit, illud spectari debet tanquam principium genuinum mixtorum: atque in resolutione corporis cujusque mixti quinque secernuntur et separantur, nempe mercurius flegma, sulfur, sal et caput mortuum: id multis experimentis probare nituntur: unum seligimus, quod nobis erit instar omnium: scilicet si vinum alembico imponatur, ignis calore in varias partes hoc ordine exhalabitur.

1.° Ex vino exprimitur aqua ardens seu subtilis et penetrabilis quidam liquor qui in vas alembico subjectum, quod recipiens vocatur, guttatim

per distillationem decidit is liquor vocatur à quimicis mercurius, ab aliis dicitur Spiritus.

2.° mercurium excipit aqua insipida, quæ flegmatis nomine designatur.

3.° In fundo alembici post flegma magna ex parte extractum, nihil remanet præter materiam viscosam et melli fere similem. hæc materia in aliud vas retorta et cornuta dictum transfertur, tunc que adhibito igne vehementiori rursus prodit flegma quoddam priori non absimile; deinde liquor acidus, qui mercurius adhuc vocatur, tac denique exit pinguis et inflammabilis humor, qui oleum seu sulfur appellatur

4.° quidquid super est materiæ in vasi rursus exsiccatum atque igne combustum aqua fervida aspergitur, hæc salinis partibus impregnatur: unda filtrata, id est trajecta per cartam bibulam aut panni lasciniam, Gallice la chosse d'hypocrate istas salis particulas secum devehit, ac denum calore ignis in vapores sublata salem in fundo vasis deponit. salem autem lixivialem vocant, quia per quamdam lixivium extrahitur.

5.° quidquid remanet ex cineribus, quodque per cartam bibulam trajicere non potuit, vocatur à chimicis caput mortuum, ab aliis vero dicitur terra damnata.

hæc sunt quinque principia chimicorum, inter quæ tria ab ipsis dicuntur activa et vegetativa, 1.° mercurius, scilicet liquor subtilis et penetrabilis, qui levi calore primo egreditur. 2.° sulfur, pinguis et inflammabilis humor, qui vehementiori igne extrahitur. 3.° sal, substantia quædam tenuis et firma, quæ ex cineribus elicitur. duo alia passiva dicuntur, nimirum flegma liquor quidam insipidus et nullius fere virtutis; et caput mortuum, seu terra damnata, nempe substantia crassior et sicca, quæ post vehementiorem

igni sacto non remanet.
Ex tribus principiis activis omnes corporum qualitates
eruere duci arbitrantur Chimici, scilicet ex sale sapores,
ex sulfure odores et colores repetunt, denique ex mercurio
solum omnium penetrantem et dissolventem, quae juxta
ipsos est causa omnis fermentationis et mixtionis. jam vero
quid de variis illis sententiis sit judicandum, declaramus sub-
jectis conclusionibus.

Conclusio 1a.

Athomi Epicuri et Gassendi non possunt assignari pro
mixtorum Elementis.
Probatur nam ea non possunt assignari pro mixtorum
Elementis, quae sunt fictitia et prorsus impossibilia; atqui
athomi Epicuri et Gassendi sunt prorsus impossibiles, ut
probatum est alibi, quia supponuntur esse corpora indivi-
sibilia etiam ipsi deo, quod repugnat; Ergo &c.

Conclusio 2a.

Triplex Carthesii materia spectari non debet ut Ele-
menta Corporum mixtorum.
Pro. nam illa materia non debet spectari tanquam Ele-
menta, ex qua omnia mixta non componuntur, et quae
potest in partes haeterogeneas resolvi: atqui triplex Carthesii
materia potest in partes heterogeneas resolvi et ex ipsa non
omnia mixta componuntur. 1o. ex ipsa non componuntur
omnia mixta, siquidem in mente ipsius Carthesii corpora
opaca ex sola materia ramosa constantur, diafana
ex sola globosa, lucida ex sola materia subtili [illegible]
2o. illa materia non ita simplex est, quin resolvi possit in
partes heterogeneas, nulla enim est materiae pars, quae dividi
non possit in alias partes diversa configuratione et textura
donatas; Ergo triplex illa materia non debet dici mixtorum
Elementa.

Conclusio 3a

Quinque Chimicorum principia dici non possunt Elementa mixtorum.

Pro. non ea dici non possunt Elementa mixtorum, quæ resolvuntur in alia principia sensibilia heterogenea: atq. in alia principia sensibilia heterogenea resolvuntur quinque Chimicorum principia, v. g. Sal, sulfur et mercurius ignis ope resolvuntur in varias salis, sulfuris et mercurii species, quæ inter se plurimum discrepant ut fatentur ipsi Chimici.

Et certe principia chimicorum non debent dici vera Elementa, si non sint eadem in omnibus mixtis: atq. res ita se habet, quæ enim diversa sunt pro diversitate mixtorum ex quibus extrahuntur, ea non sunt eadem in mixtis: atq. principia Chimicorum diversa sunt pro diversitate mixtorum ex quibus extrahuntur, v. g. sulfur extractum ex carnibus non minus differt a sulfure quod extrahitur ex plantis, quam discrepat a salibus aut flegmate. Tamen imo ex diversis carnibus diversum extrahitur sulfur, diversus mercurius, diversi sales.

Denique ex principiis Chimicorum qualia extrahuntur, certo judicare non possumus de Elementis mixtorum, si dum ignis ope extrahuntur valde immutantur et naturam atque proprietates acquirunt longe diversas ab iis quas habebant in mixtis: atq. dum dissolvitur mixtum et ope ignis eliciuntur mercurius, sulfur et cætera Chimicorum principia, valde immutantur et naturam atque proprietates acquirunt longe diversas ab iis quas habebant in mixtis, propter summum particularum ignis agitationem, varias collisiones et attritus partium ex quibus componitur mixtum; ergo &c.

Adde quod nec ipsi Chimici inter se consentiunt circa duo principia; alii enim volunt flegma et sulfur esse duo Elementa diversa; alii vero contendunt unum et idem esse Elementum,

ac proinde quatuor duntaxat admitti oportere Elementa, duo nimirum activa salem nempe et sulfur seu mercurium, aut etiam oleum (sulfur enim dicitur quoque oleum) et duo passiva flegma, aquam mortuum.

Quanquam principia Chimicorum à nobis non admittantur pro mixtorum Elementis, attamen quae Chimicis laus et merces debetur, eam ipsis ereptam nolumus, fatemur que illorum labore et industria plurimum lucis accessisse physicae particulari; huic que fere omnes scientiae et artes, quae versantur circa corpora naturalia, aliquid adjumenti traxisse; auxilio enim partis Chimicae multa praeclara et valde utilia detecta sunt circa plantas metalla, colores et alia id genus corpora, quae aliunde perpetuum in oblivione jacuissent.

Conclusio 4.a

Ignis, aer, aqua et terra non sunt Elementa corporum naturalium, ut volui aristoteles.

Pro. nam ea dici non debent Elementa, quae non sunt corpora simplicia, et ex quibus tanquam partibus integrantibus non componuntur mixta: atq. ignis, aer, aqua et terra non sunt corpora simplicia, atque ex iis tanquam partibus integrantibus non componuntur mixta. 1.o ignis non est corpus simplex, quandoquidem constat ex partibus sulfureis et nitrosis à materia subtili permissimo motu agitatis: deinde licet possit pervadere partes corporum et illas exagitare, ex igneis tamen partibus tanquam Elementis mixta non componuntur. 2.o aer et aqua reperiuntur quidem intra poros et meatus corporum, sed non sunt partes illorum corporum integrantes. 3.o denique terra nomine Elementi donari nequit, siquidem nulla est terrae molecula quae resolvi non possit in partes heterogeneas et diversae figurae; Ergo &c.

Solvuntur Objectiones.

Objicies 1.° illud spectari debet ut Elementum, in quod mixta resolvuntur: atqui in ignem mixta resolvuntur, ut patet de ligno quando comburitur; ergo &c.

Dist. maj. illud spectari debet ut Elementum, in quod tanquam corpus simplex nec constans partibus heterogeneis mixta resolvuntur, conc. maj. secus nego maj.

Itaque esto quod lignum resolvatur in ignem, sed id fit quatenus ignis constat ex partibus nitrosis, quae simul cum sulfureis, & materia subtili circumactam, abripiuntur. deinde falsum est lignum duntaxat resolvi in ignem, resolvitur etiam in fumos, cineres, et alias partes heterogeneas.

Inst. licet partes nitrosae permisceantur cum aere, et salinae cum aqua, aer tamen et aqua possunt Elementa dici; ergo a pari ignis dici potest Elementum, quamvis ad mixta(?) habeat partes salinas et sulfureas.

1.° nego consequentiam et paritatem; ratio disparitatis est, quod partes nitrosae non sint de natura aeris et partes salinae de natura aquae; unde detractis partibus nitrosis aer remanet aer, et sublatis partibus salinis aqua retinet aquae naturam, contra vero dixi sunt partes nitrosas et sulfureas, ignis naturam consistere requiri.

2.° licet nitrosae partes non sint de natura aeris et partes salinae de natura aquae, non idcirco aer et aqua dici possunt Elementa, ut probatum est supra.

Obj. 2.° aer dici debet Elementum, si sublato aere non eadem remaneat corporum natura, nec eaedem remaneant proprietates: atqui res ita se habet; ergo &c.

Distingo majorem aer dici debet Elementum, si sublato aere tanquam parte componente non eadem remaneat corporum natura, conc. maj. si sublato aere tanquam principio activo a quo pendent praecipue mixtorum vires: atqui &c distincta pariter minore nego consequentiam.

Revera sublato aere non remanebit eadem mixtorum natura nec eadem proprietates, v. g. elaterium, pelluciditas et aliae affectiones, quia aer est principium activum atque omnium praecipue corporum vires, sed non ideo aer spectari debet tanquam pars quae sit de mixtorum substantia.

Instabis si res ita se habet, nulla erunt omnino elementa atque id dici nequit; ergo etc.

Respondeo 1.° nulla revera esse elementa, si nomine elementi intelligantur corpora ita simplicia, ut excludant quaslibet partes substantiales, quia elementa in hypothesi chimicorum et peripateticorum constant ex infinitis numero aliis partibus substantialibus minoribus et minoribus in infinitum.

2.° Nulla pariter sunt elementa, si hoc nomine intelligantur corpora quae resolvi nequeant in partes heterogeneas, quia, ut supra dictum est, quaevis materiae molecula resolvi potest in alias diversae figurae.

3.° Si nomine elementi intelligantur corpora quaedam similia a reliquis composita, quae magna ex parte reperiuntur in compositione mixtorum, principia chimicorum et peripateticorum possunt aliquo sensu dici elementa; quapropter ut tritam in scholis metthodum sequamur, agemus de quatuor elementis peripateticorum.

De Igne.

Ignis definitur ab Aristotele elementum calidum et insigniter siccum; verum praeterquam quod ignis male numeratur inter elementa, alias habet affectiones ex quibus ipsius natura debet explicari, est enim praeterea lucidus et fluidus; deinde ad intelligendam ignis naturam, satis non est ut dicatur corpus calidum et siccum, sed aperiendum est quae partium dispositio et textura requiratur, ut ignis non modo sit calidus et siccus, sed etiam fluidus et lucidus.

Gassendus cum Epicuro existimat ignem esse congeriem atomorum, quae sunt vel in motu, vel in nisu perpetuo posita; tum

apud Gassendum duplex ignis, nimirum potentialis et actualis. ignis potentialis est congeries athomorum, quae quidem sunt in nisu ad motum, sed quae moveri actu non possunt propter vincula et obices quibus retinentur et impediuntur. ignis actualis est congeries earumdem athomorum, quae fractis repagulis et obicibus sublatis actu et de facto agitantur.

haec Gassendi sententia non potest admitti, tum quia fictitiae sunt athomi, corpora scilicet insectilia, ut supra probavimus, tum quia concipi non potest nisus in partibus materiae qui sit diversus a compressione fluidi ambientis.

Carthesius sensit ignem nihil aliud esse praeter materiam subtilem quae ita separatur a globulis, ut in ipsa innatent partes tertii elementi, v.g. dum silice repetitis ictibus chalips percutitur et atteritur, tum generatur ignis, quia globuli ita discutiuntur ut particulae chalibis per repetitos ictus detractae, innatent soli materiae subtili, a qua huc illucque contorquentur et agitantur.

Satis probabilis est illa Carthesii sententia, modo per partes tertii elementi intelligat praesertim partes nitrosas et sulfureas.

Conclusio

Ignis est corpus fluidum constans ex partibus tertii elementi sulfureis et nitrosis, quae innatant materiae subtili.

Probatur nam natura ignis in ea particularum mecanica dispositione reponi debet, quam indicant omnia phaenomena quae in igne conspiciuntur; atqui omnia quae in igne conspiciuntur phaenomena indicant ignem esse corpus fluidum compositum ex partibus tertii elementi sulfureis et nitrosis, quae innatant materiae subtili. 1. quidem requiritur materia ~~subtilis~~ quae jugiter perniciosissimo motu agitata duras et solidas tertii elementi particulas ita contorqueat et rapidissime exagitet, ut obvia corpora commoveat ad unam quamlibet determinationem, frangat et comminuat illorum partes.

2°. Sulfureæ partes necessariæ sunt ad ignem constituendum; cum enim magnam inter se salium volatilium copiam contineant, à quibus continuo explicantur et subtiliantur, facile inflammantur: hinc ignem alunt et fovent: quapropter corpora macra vel omni sulfure et oleo destituta flammam concipere non possunt, tales sunt aqua, cineres, sales.

3°. Ad ignem producendum requiruntur partes nitrosæ: cum enim sulfureæ partes sint molliores ac minimè mobiles, quam ut dura et solidiora possint perrumpere et comminuere corpora, his accedant solidiores nitri partes, quæ corpora etiam compactiora penetrent et dividant, necessarium est; quare igne in cubiculo accenso, statim aer per januæ et fenestrarum rimas, non sine strepitu, subire sentitur, ut partes nitrosas quibus abundat aer igni suppeditet. hinc si carbones accensi in machina pneumatica collocentur, unde postea exhauritur aer, statim extinguuntur. hinc lignum quod diutius immaturatur in aquis tantum ardorem non concipit et cineres illius detergendis vestium sordibus minus idonei deprehenduntur, quia dum immaturatur in aquis, ibi sales et nitri particulas deposuit.

4°. Si nitrum solum in catillo profundiore seu crucibulo in chimistæ igni imponatur, vel exponatur speculo ustorio, minimè inflammatur; sed si carbones, qui sulfurei sunt, in eundem catillum projiciantur, statim nitrum in ignem et flammam conversum in flammas erumpit.

5°. Si chalybs silice percutiatur et atteratur, generatur ignis, quia rigidæ chalybis partes per hunc attritum uno tantum sui parte perimuntur divisibilium et turbineo motu agitantur, tum a materia subtilissima intra omnes vorticis partes dispersa velociore motu donatæ circa se ipsas abripiuntur et contorquentur; si præterea accensi aliqua materia inflammabilis, ingens procreabitur ignis. quod autem moleculæ chalibis detractæ motu turbinato circa

proprium aerem contorqueantur, patet ex eo quod si illae moleculae supradictam recipiantur, et tum microscopio conspiciantur, instar globulorum appareant.

6.° potest hac mecanica explicari cur rotae currum concitato motu agitatarum ignem concipiant qua parte tangunt axem: ratio est quia tunc aeris vehementer atterendo circumstantes ligni partes, quasdam particulas detrahit et turbinato motu contorquet, quoniam igitur hic motus turbinatus paulatim augetur a materia subtilissima simili motu donata, ideo partes illae dividendis et contorquendis caeteris partibus sunt idoneae. quod si pars interior rotarum axem immediate tangens, illinita fuerit crassa quadam et pingui materia, tunc rotae non tam facile concipient ignem, quia supradictae partes sulfureae diutius permanebunt quasi colligatae.

7.° Si fumo candelae recens extinctae flammam admoveas, et quidem in notabili distantia ab Ellychnio versus versus accenditur candela; ratio est quia partes flammae motum suum turbinatum communicant sulfureis partibus adhuc e candela recens extincta prorumpentibus, sed motu jam leniore donatis.

8.° potest eadem mecanica explicari cur aurum aqua regali solutum cum fragore dissiliat, ubi primum admovetur ignis, unde dicitur aurum fulminans: id enim fit quia in partibus nitrosis et salinis quibus abundat aqua regalis, plurimus continetur aer valde compressus: tunc ubi illius partes coeperint agitari actione ignis, vim suam elasticam exercent summo impetu et secum abripiunt moleculas auri, unde sonus et fragor. ad quem quidem effectum producendum accedit aer inclusus intra poros auri, in quibus fuit plurimum compressus per partes salinas et nitrosas aquae regalis, dum dissolveretur aurum. ut autem hanc explicationem melius facilius intelligas

Observa corpora duplicis generis distingui a chimicis et iis omnibus qui corporum resolutioni et fermentationi dant

operum, scilicet acida et alchalina. Corpora acida dicuntur, quorum partes sunt idoneae subeundis corporum aliorum poris. Corpora alchalina ea vocantur, quae praeter multos poros et meatus quibus perforantur, pervia sunt corporibus acidis; v. g. saccarum est corpus alchalinum respectu aquae, et aqua est corpus acidum respectu saccari.

9.° potest etiam intelligi pulvis qui dicitur fulminans. hic pulvis, ut volunt nonnulli, constat ex tribus nitri partibus, duabus salis tartari et una parte sulfuris; cum aliis componitur ex aequalibus nitri salis tartari et sulfuris partibus. cum sit haec mixtio immittitur in cochleam ferream cui subjicitur ignis, per aliquod tempus exsiccatur massa, quae postea instar ictus bombardae crepat. scilicet partes nitri suas cuspides infigunt salis tartari poris et meatibus, ipsum vero sulfur est veluti cementum seu arena, quo partes colliguntur et constringuntur. hoc introitu cuspidum nitri, aer in poris salis tartari alcalini inclusus comprimitur arctius, donec vincula sulfurea laxentur, et aer elaterio suo partes quoquoversus disjiciat, unde oritur sonus atque fragor ex subitanea et vehementi partium disruptione; qui quidem fragor et sonus eo vehementior est, quo lentius undequaque aequaliter calefacta fuit illa massa, quia quo lentius incalescit, eo vehementius comprimitur aer in singulis moleculis conclusus. hic autem pulvis inferne praesertim suas exerit vires, quia, cum subito dilatetur aer compressus, columnae aeris incumbentis divisioni suae subitae resistunt, ac pulverem prosilientem deorsum repellunt; unde frangitur vas subjectum nisi firmum admodum fuerit. idem non contingit, nec contingere debet respectu pulveris pyrii, saltem tam sensibiliter, quia successive tantum non autem simul accenduntur ejus granula.

Quaeres 1°. quo tempore, a quo et quomodo inventus fuerit pulvis pyrius.

Respondeo pulverem pyrium versus initium saeculi decimi quarti fuisse inventum à Rogerio Bacone, natione Anglo, professione religioso de familia S[ti]. Francisci: medicus erat et chimista; remedia quaedam parans repleverat sulfure, nitro et carbone vas, cui lapidem imposuerat; indigens autem luce silicem calibe percussit, et cecidit que scintilla supra mixtionem, quae magno cum strepitu, mirante multum autore, concepit ignem, et impetu non parvo lapidem misit ad tabulatum. Sic hominum quaerens sanitatem breviorem, ut accidit non raro medicis, breviorem, inquam, et viam ad necem invenit: non tamen ab ipso, sed ab alio quodam monacho, natione Germanico, nomine Bartoldo Nigro, detectus est hujus lethiferi pulveris usus: quo precise anno non audent asserere; tamen extat in curia parisiensi rationum regiarum monumentum, quo constat pulverem hunc jam in usu fuisse anno 1338: unde illius inventio refertur ad initium saeculi decimi quarti.

Quaeres 2°. quomodo fiat pulvis pyrius.

Respondeo pulverem pyrium confici ex quinque vel aliquando sex nitri seu salis petrae partibus, una sulfuris et una carbonis parte: haec omnia in mortario permiscentur et pylo contunduntur, affusa identidem aqua, ne scilicet mixtio haec flammam concipiat; deinde cribrorum ope in granula sphaerica formantur.

Quaeres 3°. unde tanta pulveris pyrii vis oritur.

Respondeo stupendam pulveris hujus vim ex quadruplici praesertim fonte fluere, nimirum ab elaterio aeris tum conclusi in singulis globulis, tum inter illos intercepti, ex modo quo inflammantur et ex inflammatione ipsa. 1°. ex aere concluso in singulis pulveris globulis; aer enim in unoquoque grano trecenties atque amplius secundum quosdam, sed saltem ducenties magis comprimitur, quam aer quem spiramus: siquidem referente scientiarum academiae parisiensis historia anno

1696 pagina 407, cum ope speculi ustorii inflammata fuissent in tubo vitreo quatuor pulveris granula, observatum fuit pulveris usus aerem refrigeratum occupasse spatium ducenties majus eo quod occupabatur a quatuor granulis.

2º Cum granula sine figurae sphericae non possunt se se tangere secundum omnes suas superficies exteriores, sed inter se relinquunt necessario spatiola, haec spatiola replentur aere, aer ibi vade comprimitur imposito pulveri obturamento, tum in sclopetis, tum in tormentis bellicis, in quibus obturamentum summa vi repetitis ictibus adigitur. 3º inflammatio primo auget compressionem utriusque illius aeris, sive intercepti inter granula, quia non habet quo se se recipiat, sive contenti intra ipsa granula, quia subito flamma undequaque circumdat hunc aerem, intra cujus partes, propter maximam illarum coarctationem, vix potest penetrare ignis seu materia subtilis.

4º Denique vis pulveris pyrii proficiscitur etiam ex eo quod eodem fere temporis momento, quamquam successive accendantur omnia granula. unde aer tum in illis, tum in illorum interstitiis comprehensus, per inflammationem primo redactus ad maximas angustias, postea se se dilatat et explicat, in qua quidem dilatatione adjuvatur a materia subtili, quae inter ipsius partes aditum tandem sibi fecit, et fractis vinculis ac obicibus quibus retinebantur in compressione, globuli fere omnes vim suam simul exerunt in ambientia corpora, atque ex omnis cujusque granuli exigit spatium ducenties saltem majus ipso granulo. hinc vehemens globulorum ferreorum ictus e sclopetis et tormentis bellicis; hinc stupendi et horribiles cuniculorum effectus.

Quaeres 4º cur fiat ut aer tanto opere condensetur intra quodlibet pulveris pyrii granulum.

Respondeo id fieri 1º quia aer intra poros quorumlibet corporum semper reperitur in majori compressione quam aer qui in

spiramus, quoniam in generatione ipsorum corporum accessit
succi alimentitii ad maximas angustias redactus fuit. 2° quia
aer ambiens corpora terrestria motu gravitatis, fluiditatis et
rarefactionis solum adigit nonnullas e suis particulis intra
poros et meatus corporum ambientium, non solum et tempore
pluvioso insensibiles aquae partes per aerem dispersae subeunt poros
et meatus corporum sensibilium ~~tantam~~ dictam in influentiam plurimum,
quo fit aliquando ut portae vix claudi, aut clausae vix aperiri
queant, et cordae instrumentorum musicorum, immo corpora
vel solidissima nonnunquam frangantur. 3° quia dum salpetra,
sulfur et carbones simul in mortario permiscebantur, ipso
contundebantur, plurimus se se introducit aer intra mixtio-
nis hujus particulas et ibi fuit potenter compressus.

Quaeres 5° cur tanta velocitate pulvis inflammetur.

Respondeo id fieri quia, cum sulfur magnam intra se
materiae subtilis vehementer agitatae contineat copiam, si
per ignem agitatio tantisper augeatur, tunc partes sulfureae
turbinato motu, ad quem sunt aptissimae, donantur et inflam-
mantur. hoc enim modo inflammantur corpora quaevis
combustibilia.

Quaeres 6° quinam sint praecipui effectus pulveris pyrii.

Respondeo eos esse qui producuntur in sclopetis, tormentis
bellicis, et cuniculis.

Quod spectat ad sclopetos, 1° ubi primum accenditur pulvis,
statim globulus exit e sclopeto, qui non nunquam ~~detonatoris~~
aut militis humerum vi non exigua percutit. id autem
fit quia aer conclusus in fistula ferrea elaterium suum
secundum quaslibet determinationes exercens, globulos foras
protrudit ~~extremitate~~ aperta, quae nullam ~~vel saltem~~ ipse
intulit resistentiam saltem sensibilem, postica vero parte,
qua non potest egredi, percutit ~~humerum~~. 2° eo fortior est
haec percussio, vel quo fortius intra fistulam adigitur obtura-
mentum,

quia tunc eo arctius comprimitur aer interceptus in angulis globulorum. Vel quo major est pulveris copia quia tunc plures sunt vires ad eumdem effectum producendum concurrentes. Unde aliquando praedicto loco prosternitur tiro [illegible]. 3°. obturamentum ita debet adigi, ut proxime tangat pulverem. Si enim inter ipsum et pulverem remaneret aer, saltem in notabili copia, periculum esset ne frangeretur sclopetum, ut saepius contingit, quia aer sic interceptus subito comprimitur, unde se statim dilatando pulveris vim reflectit, quam sustinere non valentes sclopeti parietes, franguntur. 4°. Globuli ex sclopetis brevioribus emissi non tam longe progrediuntur, quam si emitterentur e longioribus. ratio est quia in posterioribus plura accenduntur granula, quam in prioribus. quamvis enim incredibili velocitate succedat tamen inflammatio, quod quidem ratiocinio et experientia constat. ratiocinio, quia cum ignis non attingat simul omnia grana, necesse est ut accensis primis et proximis, continuo accendantur remotiora; deinde experientia, quia dum dirigitur ictus sclopeti in scopum propiorem, plurima cernuntur granula minime accensa et scopo infixa.

Idem est de tormentis dicendum, quod modo dictum est de sclopetis; sed praeterea observandum est in tormentis adhiberi grana mole majora, quam in sclopetis, quia lentius inflammantur illa granula, quo sunt mole majora, siquidem major earum pars particulis accendi deberet antequam aer inclusus suum exerceat elaterium. unde intra tubum ad id sufficiente protensum succedit accensio, unde major gradus motus globis tormentariis communicatur.

Eadem ratione pulvis actus in cuniculis, ubi admovetur ignis, aer pulveris hujus magna vi sese dilatat, et se dilatando comprimit vehementer aerem in cuniculis contentum, qui, cum non

habeat quo se recipiat, hinc nasci undequaque nititur in corpora circumstantia. Jam vero quoniam minorem spiritus resistentiam versus superficiem terræ quam versus ejus centrum aut partes laterales, ideo secundum hanc determinationem Elaterium suum exercet, semper enim vim suam dirigi versus partem quæ facilius cedit. hinc 1.o quo quo versus per aerem disjiciuntur milites cuniculis incumbentes, diruuntur muri, turres subvertuntur, atque etiam nonnunquam integræ corruunt urbes. hinc 2.o nullus est cuniculorum effectus, si per foramen aliquod aeri externo pateat infusi aeris aditus, quia tunc tota vis Elastica aeris secundum determinationem foraminis dirigitur. hinc 3.o granula pulveris intra recipiens vacuatum accensa, sensibilem non habent effectum, sicut in parva copia; quia scilicet non a dense aer ambiens comprimitur: imo flamma unius granuli in hoc experimento non communicatur vicinis granulis, defectu ambientis aeris, qui particulas ignis sufficienter exagitet.

Quæres 7.o cur globus e tormento bellico emissus tam longe progrediatur, contra vero tormentum ipsum quibusdam tantum passibus retro feratur, quoniam aer suum exerceat Elaterium secundum quamlibet determinationem.

Respondeo id ex duplici causa oriri, 1.o ex eo quod aer vim suam Elasticam præsertim detorqueat versus os tormenti ubi minorem invenit resistentiam, quam versus ejus fundum; 2.o ex eo quod ad transferendum ad aliquos tantum passus tormentum simul cum ipsius compage lignea, tanta requiratur virtus, quam ad propellendum ad maximam distantiam globum a toto tormento mole minorem.

Quæres 8.o quomodo cognosci possit utrum optimus sit pulvis pyrius.

Respondeo id detegi exiguam imponendo vel manui vel albo papiro granulorum congeriem, ad quam leniter admovetur ignis. si enim illæsa manu vel non usta papiro, accen

granulae, signum hujus esse optime conflatae, quia cum omnes granulorum partes simul inflammantur, cum leviores aere externo, atque subito, adjuvante dilatatione aeris interni, sursum evolvuntur, antequam manus laedi, aut papirus comburi potuerit; contraria ratione quando vel laeditur manus, vel papirus ignem concipit, signum hunc pulverem non esse rite confectam, quia illius granulae lentius accensae agunt tantum successive, unde vires illorum imminuuntur. huic generatim perfectior est pulvis cujus granulae sunt mole minores, quia cum minimam horum habeant partem corticalem, promptius inflammantur et suas simul exerunt vires. varii autem perfectionis gradus cognoscuntur ex variis impressionibus super chartam albam relictis labes sincera perfectissimam inflammationem optimum designat pulverem; color flavus nimium sulfuris; nigredo majorem carbonum copiam et grana non accensa nitrum male expurgatum denotant.

Sunt et alii pyrii pulveris effectus non minus jucundi, quam molesti sunt fere omnes supra enumerati: quosdam videre est, exponerem, possem pariter plurima alia afferri experimenta, quibus extra dubium omne ponitur nostra circa naturam ignis sententia; sed haec sufficere debent ad manifestandam ipsius essentiam. Sunt opere pretium praecipuas expendere ignis proprietates, quae sunt lucidítas, fluiditas, caliditas et siccitas. de lucidítate jam egimus, cum disputavimus de lumine; itaque supersunt de fluiditate, caliditate, siccitate et per oppositionem de soliditate, de frigiditate, et de humiditate disseramus.

De fluiditate

Hic fluiditatis naturam expendimus generatim, postea ostendemus ignem revera fluidum esse.

Fluiditas spectari potest ex parte animae et ex parte corporis quod fluidum dicitur.

Fluiditas ex parte animae est specialis animae nostrae sensatio orta occasione corporum quae fluida vocantur. Ex parte corporis fluidi est mecanica illius partium dispositio. Hanc dispositionem inquirimus, quae ut nobis innotescat, fluidum non debet confundi cum humido; nam ignis, qui talis est, est etiam fluidus, unde flamma liquida seu fluida dici debet, cum sit revera quidam liquor; itaque liquiditas et fluiditas idem sonant non vero humiditas.

Fluidum definitur a peripateticis, id quod tangenti facile cedit et propriis terminis aegre continetur, seu quod indiget alio corpore, quo tanquam in vase contineatur. Circa hanc definitionem seu descriptionem fluidorum satis consentiunt plures, sed quaestio est in quanam partium dispositione consistat liquiditas seu fluiditas corporum. Conclusio.

Fluiditas corporum consistit in eo quod illorum particulae sint tenues, motuque perturbato inter se agitatae et ea figura instructae ut aliae aliis minime adhaerescant.

Probatur: nam fluiditas corporum consistere debet in ea mechanica partium dispositione quam indicant et suadent omnia fluidorum phaenomena; atqui omnia fluidorum phaenomena suadent et indicant fluiditatem corporum in eo consistere quod illorum particulae sint tenues, motu perturbato inter se agitatae, et ea figura instructae, ut aliae aliis minime adhaerescant.

1°. phaenomena ostendunt partes fluidorum esse exiguas et tenues, tum quia fluida facile subeunt et pervadunt poros et meatus plurimorum corporum aliorum solidorum, tum quia

si partes corporum quæ parum fluida sunt, perniciosissimo motu agitatæ subdividantur et redigantur in pulveres minutissimos, naturam corporis magis fluidi induunt; ut videre est in albuminibus ovorum, quæ crebris ictibus divisa fiunt magis fluida.

2.° partes fluidorum sunt maxime inter se agitatæ; nam si saccarum v.g. et sales in aquam communem projiciantur, brevi dissolvuntur, et tamen eorum metalla aquis stygialibus dissolvuntur, aurum ipsum iis resistere non valet, et ab ipsis in minutissimas particulas comminuitur. denique si quidam liquores inter se permiscantur, magna fiunt effervescentiæ ebullitionum ut videbimus alibi: atq. hæc omnia phænomena contingere non possunt nisi partes fluidorum motu perturbato inter se agitarentur.

3.° constat partes fluidorum ea figura debere esse instructas, ut aliæ aliis non adhæreant; nam debent ea donari figura, quæ in suis motibus sibi invicem non sint impedimento: atq. si illæ partes sibi invicem adhærescerent, se se impedirent in suis motibus: hinc est v.g. quod quantumvis aeris et aquæ partes comprimantur, et maneant inter se permixtæ, non constituant solidam molem: hinc etiam quod corpora solida evadant fluida quando eorum particulæ comminuuntur et induunt figuram ad fluendum magis idoneam; ergo fluiditas corporum consistit in eo quod illorum particulæ sint tenui motu perturbato inter se agitatæ et eo figuræ instructæ, ut aliæ aliis minime adhæreant.

Solvuntur objectiones.

Objicies 1.° si partes fluidorum motu perturbato agitarentur, fluiditas non differret a soliditate: atqui fluiditas a soliditate differre debet; ergo &c.

Distinguo majorem fluiditas non differret a caliditate si fluidorum partes agitarentur perturbato motu aeque celeri et vehementi ac partes ignis con. maj. si partes fluidorum agitarentur perturbato motu leniori et placidiori quam partes ignis nego maj. atque &c. concesso minore et distincto pariter consequente nego consequentiam.

Itaque ut habeatur sensatio caloris non sufficit quilibet motus, sed debet esse maxime perturbatus et expansivus, quare illud discriminis est inter corpora calida et fluida, 1° quod partes calidorum motu longe vehementiori et magis perturbato agitentur. hinc destruunt dispositionem naturam partium nostri corporis. contra partes fluidorum leniori et placidiori motu agitantur inter se, quare ut fluida fiant calida et flammam concipiant, debet illorum motus augeri et fieri multo vehementior, ut patet ex experimentationibus. 2° in eo differunt fluida et calida, quod partes calidorum quatenus sunt calida sunt subtiliores et solidiores particulis fluidorum quatenus sunt fluida.

Inst. fluiditas non consistit in motu perturbato, si possunt esse fluida sine motu perturbato suarum partium: atqui ita se habet nam corpora dicuntur fluida, quando facile cedunt tactui: atque ad id sufficit quod illorum partes juxta se invicem quiescant sine ulla cohesione; ergo &c.

Nego minorem ad cujus probationem nego maj. ad explicandam enim fluiditatem satis non est quod corpora facile cedant tactui: sed praeterea explicari debet quo pacto dissolvant corpora solida et eorum particulas ita agitent et comminuant ut reddant omnino insensibiles: porro id explicari non potest sine motu perturbato corporis fluidi; ergo &c.

Obj. 2° si partes fluidorum, v.g. aquae ex figura donarentur, quae sibi invicem adhaerescere non possint, aqua nunquam

concrescerent in glaciem atq. id repugnat experientiæ. Ergo etc.
Dis. maj. si partes fluidorum v. g. aquæ ea figura donarentur, qua sibi invicem adhærescere non possint, aqua cum aliis partibus heterogeneis nunquam concresceret in glaciem, conc. maj. aqua permixta cum partibus heterogeneis nunquam concresceret in glaciem nego maj. atq. hoc distincto pariter minore nego consequentiam.
Itaque cum partes fluidorum permiscentur cum quibusdam partibus heterogeneis, crescunt in glaciem, v. g. aqua in glaciem compingitur, quando illius pori et meatus nitrosis aeris partibus occlusi, non permittunt materiæ subtili ut subeat aquam et illius particulas exagitet; tum introitus hujus modi partium nitrosarum tanquam clavis cohibentur aquarum particulæ et eorum motus sistitur; tunc aer intra aquas distenditur et dilatatur, unde franguntur vasa, quia majus fit glaciei volumen: hinc etiam glacies vadit levior aquis.
Quæres 1º. unde oriatur agitatio et motus perturbatus partium fluidorum.
Respondeo hanc agitationem illumque motum perturbatum partium crassiorum et sensibilium fluidorum oriri ab agitatione et motu partium materiæ cælestis intra illas particulas fluentis et huc atque illuc discurrentis; motum vero et agitationem materiæ cælestis primario et immediate hæc ab ipso Deo, qui in 1º rerum genesi totam materiæ molem agitavit et motum in ipsa perpetuo conservat.
Quæres 2º. cur quidam liquores simul commixti in molem solidam concrescant, v. g. cum spiritus salis et albumen ovi simul agitantur, in molem albicantem concrescunt: si spiritum vini purissimum cum spiritu urinæ aut salis ammoniaci permisceas, statim illos conspicies concrescere in

nivis Speciem

Resp. id contingere quia ex illis liquoribus alter est alcalinus, idem multis poris pertusus, alter sulfureus et oleosus; quapropter ubi particulae oleosae et sulfureae subeunt poros alcalini liquoris, tum ob irregularitatem figurarum adhaerescentes, molem quamdam constituunt, impediuntque motum materiae caelestis, sic quia particulae albuminis ovi sunt oleosae et sulfureae atque adeo brevioribus instructae ramulis, infiguntur poris spiritus salis et intercludunt viis materiae caelesti. tunc desinere debet motus perturbatus partium utriusque liquoris; quare mirum non est si nascatur coagulum quoddam pariter quia spiritus vini purissimus, id est, accurate expurgatus a phlegmate seu aqua, sulfureas et oleosas partes continet, et spiritus urinae aut spiritus volatilis salis ammoniaci habent partes salinas multis foraminibus pervias, dum illi duo liquores simul permiscentur, partes sulfureae et oleosae spiritus vini suis ramulis inseruntur poris et meatibus partium salinarum spiritus urinae aut spiritus volatilis salis ammoniaci; sic interclusa via materiae caelesti, cessat motus perturbatus partium, et illi duo liquores compinguntur in quamdam molem solidam, quae nivis refert speciem.

Q. 3°. Cur quaedam fluida dissolvant nonnulla solida, quae ab aliis fluidis non possunt dissolvi.

Resp. id proficiscitur tum ex varia configuratione et soliditate partium corporis fluidi et pororum corporis solidi et dissolvendi; tum ex proportione quae reperitur inter molem partium fluidi et capacitatem pororum corporis solidi quod dissolvi debet, v.g. aqua Stigialis sola aurum non potest dissolvere; si tamen particulis salinis misceatur, illud dissolvit et in partes minutissimas redigit. porro id fit, vel quia partes aquae Stigialis, dum solae sunt, sunt molliores,

quam ut possint disjungere et commovere auri particulas, unde ut id praestet indiget rigidioribus salinis partibus; vel quia pori, qui sunt inter partes auri angustiores sunt, quam ut particulas aquae stygialis possent admittere: quapropter haec aqua aliis partibus indiget, quibus tanquam malleolis adigatur intra poros auri. pariter saccarum aegre admodum dissolvitur a spiritu vini, si vero projiciatur in aquam communem statim dissolvitur et evanescit: id contingit, quia laeviores et tenuiores sunt particulae spiritus vini, quam ut subeundo poros et meatus saccari possint solidas illius partes separare.

De duritie Corporum.

Quoniam liquiditas et durities sunt valde opposita, et contraria juxta se invicem posita magis lucent, occasione liquiditatis disputabimus hic breviter de duritie. Constat quamplurima corpora esse dura et suae divisioni resistere, sed in quo reponenda sit haec durities, maxima difficultas est. Epicurei per suas atthomos duritiem corporum facile explicari posse contendunt, sed immerito. equidem si sint atthomi, ideo substantiae indivisibiles et insectiles, datur profecto durities atthomorum, eaque essentialis et invincibilis; verum non agitur de hac duritie, quaestio est unde oriatur durities vincibilis et superabilis, quae deprehenditur in corporibus sensibilibus et crassioribus, quae ex atthomis componerentur.

Peripatetici duritiem corporum repetunt a forma substantiali, id est, a principio productivo tenacitatis et cohaesionis partium, quod quidem principium differt ab aliis principiis, quorum alia sunt productiva fluiditatis alia mollitiei. sed quam futilis sit haec philosophandi ratio quisque satis intelligit. Cartesius censet duritiem corporum oriri a quiete partium juxta se invicem positarum: unde nihil duritie [illegible] esse potuit, quam materia a Deo primum producta, quae

divisibilis quidem erat et mobilis, sed nundum divisa et mota.
Verum falsa videtur hæc opinio, ex eo quod supponit vim aliquam
esse in quiete simpliciter; probavimus enim quietem nullam
habere vim et posse vinci a minima virtute.

Plurimi recentiores inter quos numerantur Scialatius inquisitor,
Serrautus et Bernoulli de ætheris gravitate, sentiunt corporum
duritiem a causa externa repeti debere, quæ alia non est præter
fluidum ambiens. Hinc asserunt duritiem corporum esse
repetendam a fluido æqualiter undequaque comprimente
partes corporum, ita ut nulla, vel minima sit virtus intus,
quæ resistat compressioni partium; nam, aiunt, materia
ratione sui est infinite mollis, si nullus intelligatur motus
in ipsa et spectetur primum a Deo condita, divisibilis quidem
et mobilis, sed nundum divisa et mota; verum si Deus quan-
titatem quamdam motus producat, quo materiæ particulæ
ex omni parte premantur æqualiter, ita ut ad se invicem
accedant, et secludantur particulæ minutiores, quæ suo motu
resistere possint compressioni, tunc necessario erit durities
conciliatur corporibus. Hanc sententiam sequimur ut aliis
probabiliorem, donec aliquid melius tempus et experimenta
protulerint; quare sit Conclusio.

Durities corporum repeti potest ex eo quod partes materiæ
a fluido ambiente ita comprimantur, ut ad se invicem acce-
dere nitantur, et non sit virtus interior resistens compressi-
oni vel divisionem adjuvans.

Pro. nam durities ab eo repeti debet, quo posito corpora dura
intelliguntur, et pro quo explicari possunt discrimina duritiei:
atqui posito fluido ambiente undequaque comprimente partes
materiæ, ita ut ad se invicem accedere nitantur, et non sit
virtus interior resistens compressioni et adjuvans divisionem,
corpora intelliguntur dura et explicari possunt discrimina
duritiei.

1.° quidem Corpora communiter dura, tunc enim Corpora dura dicuntur, quando requiritur virtus extrinseca satis magna, ut partes ex quibus constant dividantur: atq. posito fluido ambiente ita comprimente partes corporum ut ad se invicem accedere videantur, nec sit virtus interior resistens compressioni et adjuvans divisionem, tunc requiritur virtus extrinseca satis magna ut separentur partes ex quibus constant corpora. nam ut dividantur partes corporum requiritur virtus superans vim fluidi ambientis: atq. virtus illa debet esse extrinseca, cum intra partes nulla sit virtus, quae divisionem procurare possit: ergo &c.

2.° posita nostra sententia possunt explicari durities discrimina. nam in eo consistunt haec discrimina quod aliquando major, aliquando minor requiratur virtus extrinseca ad dividendas corporum partes: atq. res ita se habere debet in nostra hypotesi; eo enim major requiritur virtus ad faciendam corporum divisionem, quo major erit vis fluidi exterius undequaque comprimentis, et minor virtus interior adjuvans divisionem; cum enim vis fluidi ambientis possit esse modo major, modo minor, non secus ac virtus interior quae divisionem partium adjuvat, bene intelligitur quomodo aliquando major, aliquando minor requiratur virtus ad dividendas durorum corporum partes. hinc 1.° si tam prope partes accedant, ut nulli sint omnino meatus, nulla sit proinde virtus interior divisionem adjuvans, corpora dicuntur maxime dura. 2.° si sit aliquando virtus intra partes divisionem adjuvans, sed ambiente virtute minor, tunc erit aliqua durities, verum non omnimoda: unde ut jam dictum est, haec durities eo major erit, quo minor futura est virtus intrinseca et major virtus extrinseca; contra eo minor erit durities, quo major futura est virtus intrinseca, et minor virtus extrinseca.

Et forte nostra sententia debet admitti, si plurimis experimentis fiat probabilior: atqui res ita se habet. 1° educto aere ex inferiore recipiente machinae pneumaticae, recipiens tam arcte adhaeret orbiculo, ut non nisi magna vi ab eo separari possit, quia magna est virtus fluidi exterius comprimentis, et nequa sit virtus interior adjuvans separationem.

2° Duo marmora bene levigata, quae suo contactu aerem excludunt, fortiter conjuncta manent propter eandem rationem.

3° Si duo emisphaeria intus cava conjungantur, itaut intra eorum capacitatem sit aer densitatis ejusdem et virtutis cum aere exteriore, facile divelli et separari poterunt: contra si fluidum intus positum non sit virtutis ejusdem cum fluido externo, difficile admodum poterunt separari, et quidem eo difficilius, quo rarior est aer intra haec duo emisferia contentus. Hinc partes fluidorum facile debent a se invicem separari, quia intra illorum particulas incurrit continuo virtus adjuvans, nimio producens separationem.

Solvuntur Objectiones

Objicies 1° in statu nostrae sententiae, partes fluidi undequaque prementis deberent esse durae: atqui durae dici non possunt, nisi sint atomi; ergo &c.

Nego minorem, et dico partes illas eadem ratione duras esse, qua dura sunt corpora crassiora: illae enim particulae factae sunt durae, dum ita ad se accesserunt, ut sublata vel imminuta fuerit virtus interior adjuvans separationem.

Obj. 2° rejicienda est nostra sententia, si durities corporum debeat explicari per partes ex decreto Dei ultimo divisas, et proinde naturae viribus indivisibiles: atqui res ita se habet, ergo &c.

Nego minorem, nam durities corporum non debet explicari per eas partes quas respuit vera physica, et quae nihil nisi somnium

ad eos fines propter quos excogitantur: atq. vera physica rejicit partes ex decreto dei ultimo divisas, alioquin esse partes illae nihil inservi unt ad eos fines propter quos excogitantur.

1.º quidem illas rejicit vera physica, quia quando agitur de phaeno menis naturae, illa debet explicare physicus per principia physica et rationes physicas, non per decreta divina et specialem dei volun tatem. 2.º nihil inserviunt ad eos fines propter quos excogitantur; nam illae partes fuerunt inductae ad explicandam corporum natu ralium duritiem: atq. durities corporum non potest explicari per ejusmodi partes. nam durities corporum potest vinci et superari; atq. durities quae oritur ex partibus ultimo divisis nec ultra divisi bilibus, foret invincibilis et insuperabilis, v. g. supponantur plu res ex illis partibus hamatae et uncinatae, id ab adversariis negari non potest, quia illas admittunt diversis figuris instructas. jam vero si ejus partes suis uncinis et ramis semel inter se implicen tur et ferruminantur, constituent duritiem et soliditatem indiv isibilem, dabuntque corpus naturale quod nullatenus frangi poterit; quemadmodum catena ferrea non posset frangi, si annuli quibus constat forent indivisibiles.

Exposita fluiditatis natura patet ignem esse fluidum, quare sit

Conclusio

Ignis debet dici corpus fluidum

Probatur nam corpus fluidum, ex dictis, est illud cujus partes tenues et figura ad cohaerendum minus idoneas instructae motu perturbato agitantur, ita ut plerique corpora solida in ipso dissolvantur et in partes minutissimas redigantur: atq. talis est ignis ut constat experimentis supra relatis: deinde ignis tactui facile cedit; ergo &c.

De Calore

Nemo negat ignem esse calidum sed quo sensu id intelligi debeat et in qua partium mecanica dispositione reponenda sit natura corporis calidi disputatur inter physicos.

Calor spectari potest ex parte animæ, organi et objecti calidi.

Calor ex parte animæ est specialis animæ nostræ sensatio, quæ excitatur occasione cujusdam motus in partibus nostri corporis.

Calor ex parte organi nihil aliud est quam certus quidam motus in organo.

Calor ex parte objecti est specialis mechanica partium dispositio in objecto vi cujus objectum dicitur calidum.

Inter calida alia dicuntur actu calida, alia calida potentialiter duntaxat.

Calida actu sunt ea quæ sine admixtione cum aliis corporibus excitant in nobis sensationem caloris, talis est ignis.

Calida potentialiter sunt ea quæ tactu frigida aut saltem minime calida sentiuntur, nec etiam sunt [illegible], quando cum aliis non permiscentur; si vero corporibus aliis admisceantur, tunc fermentescunt, alia cum ebullitione, alia sine ebullitione, alia cum inflammatione, horum omnium plurima proferemus exempla quando agemus de fermentatione.

Constat requiri motum in organo, ut excitetur in anima sensatio caloris, sicut id requiritur in cæteris organis, ut excitentur aliæ sensationes. Fatemur enim partes nostri corporis sunt organa impressionum animæ, quatenus certis motibus agitantur. Verum disputatur 1° quis debeat esse motus in organo, ut excitetur sensatio caloris; 2° quis debeat esse motus in partibus eorum corporum quæ calida dicuntur, ut excitent in nobis sensationem caloris. His duabus quæstionibus respondent duæ subjectæ conclusiones.

Conclusio 1a.

Motus in organo debet esse perturbatus et expansivus, ut excitetur sensatio caloris.

Probatur nam motus in organo debet esse perturbatus et expansivus, ut excitetur in anima sensatio caloris, si posito illo motu, excitetur; aucto, augeatur; imminuto, imminuatur et sublato tollatur sensatio caloris: atq. res ita se habet. 1°. posito motu perturbato et expansivo in organo excitatur in anima sensatio caloris; nam cum manus v.g. celeriter inter se fricantur, incalescunt et excitatur in anima sensatio caloris; idem contingit si manus, pes aut altera corporis pars digito celerrime agitato affricentur, cum aer in illas partes ore patulo expiretur: atq. tunc datur in organo motus perturbatus et expansivus. 2°. si manus ad ignem propius admoveatur, augetur sensatio caloris; si paululum ab igne recedat, imminuitur; denique si omnino removeatur, tunc penitus tollitur sensatio caloris: atq. hoc ita accidit, quia ~~cum~~ manus sit propior igni, motus perturbatus et expansivus augetur in organo, dum recedit imminuitur; et tandem quando omnino igni subducitur, hic motus penitus omnino cessat in manu; ergo &c.

Conclusio 2ª.

Calor ex parte objecti calidi debet consistere in motu perturbato et expansivo partium insensibilium corporis lucidi, corporis calidi.

Probatur nam calor ex parte objecti calidi debet reponi in eo quo posito ponitur, quo minuto imminuitur, sublato tollitur atq. talis est &c.

1°. eo posito ponitur calor, v.g. si aqua vase contenta igni imponatur fit calida, si ore patulo expiretur aer in aliquas corporis partes, sentitur calidus, si ferrum lima corrodatur maximum concipit calorem; si clavus repetitis ictibus percutiatur et adigatur valde incalescit, cum partes aeris simul cum particulis terrestribus in altum evectae a radiis solaribus percutiuntur et exagitantur, calor sentitur in aere ut contingit imminente tonitru.

atq. in aliis omnibus corporibus partes motu perturbato et expan
sivo agitantur. 2° diminuto partium motu diminuitur
v.g. si aqua ebulliens ab igne paululum removeatur, hinc in
refrigescit, si rota minus celeriter incipiat moveri, simi
liter incipit imminui calor in illius aere; si ferrum attera
tur, ita ut lima lentissimo motu agitetur, calor qui vehemens
in ferro et in lima percipiebatur valde imminuitur et tandem
insensibilis evadit; si clavus ita percutiatur ut ictus quibus
adigitur in lignum longo temporis intervallo sibi invicem
succedant, minus calidus sentitur clavus. 3° sublato motu
perturbato et expansivo tollitur calor, v.g. in circumferentia
rotae circulariter agitatae nullus sentitur calor qui in aere
ejusdem rotae vehemens deprehenditur. pariter aer contracto
ore vibratus frigidus est, dum vero ore aperto emittitur, calidus
deprehenditur: atq. id contingit quia in circumferentia rotae
nullus est motus perturbatus qui maximus reperitur in aere
propter attritum ferri cum ligno; nullus est etiam motus
perturbatus sed tantum rectus in aere qui contracto ore vibra
tur; ergo etc. Solvuntur Objectiones

Objicies 1° datur motus perturbatus in omnibus fluidis:
atq. omnia fluida non sunt calida, v.g. aqua, aer etc.
Dis. maj. datur motus perturbatus in omnibus fluidis sed non
satis vehemens et celer ut excitet in nobis sensationem caloris
con. maj. satis vehemens et celer nego maj. concessa minore
distinguo consequens ad sensum majoris.
itaque non quilibet motus perturbatus et expansivus sufficit
in corpore extra nos posito, ut excitetur in nobis sensatio caloris,
videlicet in fluidis, quatenus fluida sunt semper reperiatur
aliquis motus perturbatus et expansivus, non semper sentiun
tur calida: tunc enim tantum calida deprehenduntur,

quando illorum contactu augetur motus nostri sanguinis et partium nostri corporis: atq. unde fiat, motus perturbatus et expansivus partium in corporibus fluidis debet esse major et celerior motu nostri sanguinis, quod non reperitur in omnibus fluidis.

Obj. 2.° Eadem aqua quae ab uno homine sentitur calida, ab alio saepe deprehenditur frigida atq. id explicari non potest in nostra sententia, quia in hac aqua idem est motus perturbatus; Ergo etc.

Resp. D. minorem et explico ideo eadem aqua ab uno homine sentitur calida ab alio vero frigida quia in his duobus hominibus sanguis aeque celeriter non movetur, ut fieret si alter sederet, alter ad numeros saltaret, unde in uno motus sanguinis augetur contactu aquae in altero imminuitur, cum enim judicare solcamus ex relatione sensationum nostrarum de qualitatibus palpabilibus corporum, non in ipsum ipsis objectis in rei veritate sed prout se habent in ordine ad nos mirum non est si ex duobus hominibus diversi mode dispositis unus dicat aquam calidam alter frigidam appellet, unde sequitur nullum corpus debere dici calidum aut frigidum absolute, sed relative tantum ad constitutionem nostri sanguinis et variam texturam pororum quibus perforatur nostrum corpus: hinc est quod eadem aqua aliquando ab eodem homine calida simul et frigida sentiatur pro diversa dispositione variarum sui corporis partium, s. q. frigida erit, si pes ipsi immergatur calida vero si in manus explodetur, quia sanguis celerius movetur in pede quam in manu.

Obj. 3.° Dantur corpora solida valde calida: atq. in illis corporibus non datur motus perturbatus partium Ergo etc.

Dis. minorem non datur perturbatus motus et expansivus partium crassiorum et sensibilium con. minorem partium

tenuiorum et insensilium nego minorem; revera dantur corpora solida valde calida quale est ferrum candens, in quibus non datur motus perturbatus et expansivus partium crassiorum et sensilium, sed datur revera motus partium tenuiorum et insensilium, quia dum corpora dura incalescunt, materia aetherea in eorum poros ac meatibus fluens celerrime, secum abripit plures partes aetherogeneas quarum auxilio lucentur, et agitat et etiam adducit secum partes solidiorum corporum insensiles; sed cum illae partes diu multumque resistant, in illo conflictu nascitur motus perturbatus et expansivus partium insensilium illorum corporum, unde calida sentiri debent.

Ins. Si ita est, haec corpora deberent esse fluida: atqui &c. Ergo &c.

Dis. maj. deberent esse fluida secundum tenuiores et insensiles eorum partes conc. maj. secundum partes crassiores et sensiles nego maj. itaque licet ferrum v.g. et cuprum tactu calidissima sint, adhuc solida deprehenduntur secundum partes crassiores et sensiles: attamen fluida dici possunt juxta partes tenuiores et insensiles, quia ejusmodi partes revera motu perturbato et expansivo agitantur; hinc est quod eo molliora evadunt quo magis incalescunt, et aliquando liquida penitus fiunt, dum vehementer intenditur calor, quia tunc non modo insensiles, sed etiam crassiores illorum partes motu perturbato et expansivo agitantur.

Ins. Saltem in fluidis major est motus perturbatus quam in duris quatenus dura: Ergo posita nostra sententia deberet sentiri calor vehementior in fluidis quam in solidis quoad ea remanent solida secundum partes crassiores.

Dis. Antecedens motus qui confert ad fluiditatem major hinc in fluidis conc. ~~[illegible]~~ qui confert ad calorem nego. Antecedens itaque in supradictum non ad calorem sensibilem respectu

41°

nostri, non quilibet motus perturbatus sufficit, sed calor vehemens qui augeat motum nostri sanguinis: porro ille motus non insignio[illegible] fluidis quam in solidis, adde quod partes fluidorum sæpe molliores sint quam ut possint agere in partes organicas nostri corporis unde necesse est ut secum abripiant et contorqueant solidiores particulas, quod fit dum incalescunt.

Ob 4° calor debet reponi in motu orbiculari, potius quam in motu perturbato ut patet exemplo aquæ ebullientis; ergo &c.

Resp. antecedens, reverâ motus orbicularis et rotationis potest reperiri in quibusdam calidis, v. g. in stellis fixis et in sole cujus omnes partes circa centrum commune contorquentur, sed ille motus non sufficit ad excitandam sensationem caloris; requiritur præterea motus perturbatus violentus et expansivus quo partes corporis calidi secundum innumeras determinationes sibi invicem occurrentes, prelia inter se committant; in hoc enim conflictu particulæ corporum obviorum etiam solidorum, variis percussionibus et repercussionibus succussæ et a se invicem avulsæ, motu perturbato et expansivo agitantur.

Quæres 1° cur aqua e puteis extracta per æstatem sentiatur frigida, calida vero per hiemem. 2° cur loca subterranea reputantur calida per hiemem, frigida vero per æstatem.

Respondeo 1° hæc phænomena explicari a peripateticis per antiperistasim et antipathiam, scilicet inquiunt, qualitas frigoris per æstatem a qualitate caloris fortiori obsessa cogitur sese recipere in loca subterranea tanquam in arcem quandam, sed per hiemem qualitas caloris vicissim oppugnata a qualitate frigoris sibi infensissima cogitur eadem petere loca subterranea, hinc subterranea loca frigida sentiuntur per æstatem,

calida vero per hiemem. Nemo hinc quinam videat hac audita explicatione.

Respondeo 2.º haec subterranea loca sentiri frigida per aestatem, calida vero per hiemem quia partes nostri sanguinis per aestatem vehementiori motu ab aere variisque fluidi ambientis particulis agitantur quam partes aquae e puteo extractae et particulae aeris in locis subterraneis inclusi; contra per hiemem lenior est motus nostri sanguinis, quam motus partium aquae quae recens e puteo extracta fuit. hinc si per hiemem huic aquae manus immergatur, debet excitari in anima sensatio caloris, quia contactu aquae augetur motus sanguinis; si vero per aestatem manus demittatur in eamdem aquam minuitur motus sanguinis unde excitabitur frigoris sensatio. quod autem totum illud discrimen oriatur ex varia nostri corporis dispositione, id confirmatur luculenter ex eo quod ope termometri compertum est nullam deprehendi sensibilem mutationem per totum annum in gradibus caloris illius aeris qui continetur in subterraneis locis quamvis per hiemem calidior, per aestatem frigidior deprehendatur.

Quaeres quid sit termometrum.

Respondeo termometrum esse instrumentum quoddam cujus ope explorantur et cognoscuntur varii gradus caloris et frigoris; hinc nomen suum sumpsit a duabus vocibus graecis termos calor et metrum mensura, quasi diceres mensura caloris.

Plurimae sunt species termometrorum, unam referimus quae caeteris tutior et commodior videtur. assumatur tubus vitreus oblongus, v. g. trium pedum cujus interior capacitas sit minima lineae, duodecimae scilicet partis digiti, a quo mox tubus alteri extremitati phiala quae hermetice conjungatur cum tubo, tum impleatur spiritu vini, qui prius tinctus fuerit rubro vel viridi colore, ut facilius videri possit; postea immergatur phiala

in aquam ebullientem, ita tamen ut tubus altera sui parte semper promineat; ibi remanere debet donec spiritus vini seu liquor incipiat bullire, tunc admota lampade pars superior tubi hermetice sigillari debet; mox ubi fiala simul cum liquore omnino refrixit, tunc immergitur in aquam glacialem eo fere modo quo vina refrigerari solent, prominente semper tubo, statim liquor descendit in fialam tubi, se penitus abscondit. tunc notatur locus ad quem suspensus remanet liquor in tubo. his peractis tubus cum fiala addatur alicui tabellae e ligno aut alia quavis materia; mox haec tabula dividitur in plures partes aequales quae vocantur gradus, idque ad libitum, in centum v.g. aut quinquaginta; igitur quoties aer frigidus erit, toties liquor ad minorem altitudinem remanebit suspensus, quoties vero calidior erit aer, toties liquor ascendet et quidem eo altius quo intentior erit calor; jam vero cum nostris in regionibus numquam aer sit aeque frigidus ac glacialis aqua, hinc liquor termometri numquam totus se mittit intra fialam; e vicissim quia aer numquam tam calidus est quam aqua ebulliens, idem liquor numquam ascendit usque ad summitatem termometri.

Quaeres cur liquor termometri ascendat quando aer incaluit, descendat vero dum refrigescit

Respondeo liquorem termometri ideo ascendere dum aer incaluit, quia tunc temporis plures particulae materiae tenuissimae vehementi et perturbato motu agitatae subeunt poros termometri, et simili motu particulas liquoris agitant et commovent, hinc liquor intumescit et majus spatium occupat, id liquido constat exemplo lactis pariter intumescentis dum incipit ebullire, quare liquor termometri eo altius ascendere debet quo calidior evadit aer; propter oppositam rationem liquor descendit in termometro quando aer frigidus est, quoniam tunc temporis partes liquoris placidiori et minus perturbato

motu agitatæ debent succidere, ad se invicem accedere et minus spatium occupare: hinc etiam patet eo magis liquorem descendere debere quo frigidior stadir aer: quod in perfectius intelligatur, ibi agemus de fermentatione

De Fermentatione

Fermentatio potest definiri motus vehemens, perturbatus et tumultuosus partium alicujus liquoris permixti cum alio liquore, aut etiam cum corpore solido, cujus nulla sensibilis causa deprehenditur.

1.° istius motus nulla sensibilis causa apparet siquidem fermentatio differt ab ebullitione corporum quibus ignis subjicitur, discrepat etiam ab ebullitione liquorum quæ fit in machina pneumatica dum exantlatur aer. 2.° cum fit fermentatio ex duobus corporibus quæ permiscentur, saltem unum debet esse liquidum, nam partes corporum quæ fermentescunt, debent aliæ aliis intime permiscere: atqui experientia constat id solo liquidi auxilio fieri posse; hinc corpora perfecte sicca et solida non possunt fermentationem excitare.

Quoniam autem in variis fermentationum speciebus fit mentio corporum quorumdam quæ minus sunt vulgaria saltem quantum ad compositionem, ideo brevem eorum catalogum subjicere juvat, cum variis eorum descriptionibus, compositionibus et nominibus tam latinis quam gallicis

Catalogus

Alumen gallice l'alun est species salis quæ per dissolutionem et filtrationes extrahitur e certis lapidibus qui in multis europæ fodinis occurrunt: multiplex distinguitur, aliud scilicet vocatur romanum, ex eo quod asportetur ex italia; aliud lapideum gallice alun de roche quod ex aliis regionibus et præsertim ex Anglia adrehitur.

Arbor Dianæ Gallice arbre philosophique est compositum ex sequenti mixtione: accipitur uncia argenti quæ dissolvitur in duabus unciis aquæ stigialis, aut spiritus nitri, tum exsiccatur materia exsiccata permiscetur cum duabus unciis hidrargiri, cumque una libra aquæ communis limpidæ: post aliquod tempus, id est post sex aut octo dies apparebit in vase species quædam arboris cujus ramuli in suis extremitatibus globulos argenteos quomodum totidem fructum gestant.

Arsenicum gallice arcenic est minerale quoddam compositum ex sulfure et sale quodam acido valde corrosivo, vulgo colore albicante tinctum apparet: quod si subflavum, vocatur auri pigmentum gallice orpiment quod si sic rubeum, vocatur sandaraca

aqua stigialis gallice eau forte est liquor corrosivus qui sic paratur: permiscentur sub æquali pondere salpetra vitriolum calcinatum et terra pinguis apprime exsiccata, tum hæ substantiæ in pulverem redactæ et accurate permixtæ recluduntur in retorta Gallice une cornue cui aptatur recipiens tum retortæ subjicitur ignis qui paulatim vehementior et vehementior accendi debet, idque per decem vel duodecim horas donec nempe recipiens sentitur refrigeratum; liquor qui deprehenditur in recipiente vocatur aqua stigialis: notandum autem fumos qui primum e retorta prodeunt nihil aliud esse præter flegmor unde quando fumi incipiunt apparere albicantes mutatur recipiens. eodem modo paratur spiritus nitri excepto quod non admiscetur vitriolum.

aqua regalis est vel aqua stigialis, vel spiritus nitri cui admixtum fuit pabulum salis ammoniaci: nimirum cum quatuor unciis vel aquæ stigialis, vel spiritus nitri permiscetur uncia salis ammoniaci et totum imponitur igni lento, donec sal fuerit dissolutus

Oleum extractum e ligno sancto Gallice huile de gaillaque sic paratur. lignum hoc redigitur in frustula quæ concluduntur

in retortam, ita ut una tertio pars capacitatis retortae frustulis ligni maneat destituta: tum aptato recipiente retortae fornaci impositae subjicitur ignis, primo modicus tum vehementior et vehementior qui non ante cessare debet, quam recipiens reddatur frigidum. tum extincto igne omnibusque refrigeratis, liquor in recipiente contentus filtratur ope chartae bibulae in modum infundibuli dispositae, liquor filtratus vocatur spiritus cum phlegmate permixtus, et liquor obscure rubescens qui remanet in infundibulo vocatur oleum extractum e ligno sancto. simili modo parantur olea e caeteris lignis extracta.

Oleum tartari per deliquium nihil aliud est quam sal tartari resolutus in liquorem, unde improprie vocatur oleum. Sic autem conficitur. charta bibula in modum infundibuli contorta repletur sale tartari, ipsique subjicitur vas liquorem recipiens: tum haec omnia exponuntur vel aeri humido, vel aeri in locis subterraneis contento, et sal humore resolvitur in liquorem qui trans aliam chartam bibulam filtratur et tunc dicitur oleum tartari vel per deliquium vel per defectum. quid autem sit sal tartari mox exponetur.

Oleum vitrioli, sic paratur. vitriolum ex anglia asportatum calcinatur, id est aliquandiu cum carbonibus accensis permiscetur, donec evadat coloris albi flavescentis. tum in pulverem redigitur et concluditur in retorta cujus tertia pars remanere debet illo pulvere vacua. retortae aptatur recipiens et subjicitur ignis, primo modicus deinde vehementior et vehementior donec albicantes fumi prorumpentes appareant. tum mutatur recipiens et per quatuor dies totidemque noctes [illegible] accenditur ignis vehementissimus. postea omnibus refrigeratis deprehenditur in recipiente liquor admodum corrosivus qui improprie tantum vocatur oleum vitrioli.

Stibium de Antimonio hi minerale quoddam metallis valde simile ponderosum fragile, nigricans, multis tamen particulis pellucidis distinctum, cujus partes exteriores in modum Spiculorum latorum disponuntur. Invenitur variis ungariæ et Germaniæ fodinis, immo deprehenditur in quibusdam galliæ locis, ideo metallis simile dicitur, quia in Sola aqua Stigiali dissolvitur.

Sal ammoniacus hi mixtum quoddam arte factum cujus partes componentes nondum satis cognoscuntur ab Europæ populis. paratur in Ægypto et in asia, ipsum sic conficiunt Secundum positionem nostri Chimistæ, cum quinque partibus urinæ permiscetur una pars Salis marini et una media pars fuliginis: tum hæc omnia ita permixta et in uno vase aperto collocata, imponuntur igni moderato in flegma in horas trabeat: deinde residua massa redigitur in pulverem et dissolvitur in sufficienti aquæ communis copia; tum filtratur liquor et rursus imponitur igni moderato, donec tota humiditas tollatur: quod remanet vocatur Sal ammoniacus, sic dictus, quia habet affinitatem cum Sale quodam qui eruebatur e terra prope templum Jovis ammonis.

Sal tartari sic paratur. materia quæ contingitur in molem solidam contra superficiem concavam doliorum vini, illius præsertim quod colligitur in territorio Monspessulaneo, calcinatur; tum dissolvitur in aqua communi fervida, quæ postea filtratur ope chartæ bibulæ, et hæc aqua impositatur igni lento, quod remanet in fundo vasis vocatur Sal tartari.

De Speciebus fermentationis

Quadruplex distinguitur fermentationis Species

1.ª Species fermentationis ea est quæ sequitur calor sine Ebullitione et effervescentia, sic fermentescit oleum Vitrioli affusum aquæ communi.

2a. Species est in qua calor conjungitur cum ebullitione, hoc modo fermentescit spiritus nitri infusus sali tartari.
3a. Species est in qua ignis et flamma conspiciuntur, sic fermentescit spiritus nitri vel aquae fortis quando affunditur oleum Guaiaci et Gerofolii.
4a. Species est in qua frigida a chimicis appellatur, sic spiritus vini purissimus cum spiritu urinae aut salis ammoniaci ita fermentescit ut in molem solidam et candidam instar nivis concrescat.
Physici disputant inter se de causa hujusmodi fermentationum, nec una est eorum de ea re sententia, quinque enim numerantur.
1a. Est Peripateticorum qui volunt illos effectus prodire ab antipatia et antiperistasi.
2a. Est Epicureorum et Gassendistarum qui volunt ideo corpora fermentescere quia fractis vinculis et repagulis quibus athomi ignitae in corporibus calcinatis, v.g. in calce viva retinebantur, hi propter levitatem sibi congenitam statim dissiliunt et assurgunt; hinc corpora corpora circumstantia quae possunt obices motu perturbato propelluntur, ipsae vero repelluntur, unde nascitur ebullitio et calor.
3a. Est Chimicorum qui repetunt omnes fermentationes a conflictu alcalinorum et acidorum.
4a. Est Recentiorum ferme omnium qui volunt causam primariam cujuslibet fermentationis esse materiam subtilem quatenus ipsi innatam alcalina et acida.
5a. Denique sententia est nonnullorum recentiorum qui non negant quidem materiam caelestem nisu totius vorticis concurrere ad fermentationes corporum tanquam causam remotam, sed contendunt hujusmodi effectus proxime

et immediate repetendo sensu ab aere elastico in corpusculis alcalinorum incluso: quid autem de omnibus illis sententiis sit judicandum, accipe.

Conclusio.

Fermentatio corporum non debet explicari per antipathiam et antiperistasim.

Probatur nam fermentatio corporum non debet explicari per eas qualitates quae sunt omnino impossibiles in corporibus quae fermentescunt et tumultuantur: atqui sic e per eas enim voces apud peripateticos intelliguntur propensiones oppositiones et jam inimicitiae: atque hujusmodi qualitates solis substantiis spiritualibus competere possunt, minime vero materiae; Ergo &c.

Conclusio 2a.

Fermentatio corporum non debet explicari per atthomos igneos quae solutis vinculis propter celeritatem sibi congenitam divisim se assurgant.

Pro. nam fermentatio non debet explicari per illos atthomos si fictitii sint et repugnent tum ratione sui, tum ratione celeritatis quae dicitur ipsis ingenita: atqui sic 1o quia supponuntur insectiles etiam physice: 2o quia concipi non potest illa celeritas seu impetus atthomis ingenitus et semper inolitus manens; sunt enim de se passive indifferentes ad quemlibet situm et locum Ergo &c.

Conclusio 3a.

Fermentatio non sufficienter explicatur posito solo conflictu acidorum et alcalinorum ut volunt chimistae.

Probatur nam fermentatio sufficienter non explicatur posito illo conflictu, si praeterea mecanice explicari debeat quo alcalina et acida inter se confligant et tumultuentur: atqui sic. Satis non est admittere conflictum, sed afferri debet causa illius conflictus et certaminis, quam silent chimistae, Ergo &c.

Conclusio 4a

Fermentatio non sufficienter explicatur a quibusdam recentioribus.

Probatur nam juxta illos causa fermentationis est sola materia subtilis, quatenus ipsi innatant acida et alcalina. atq. id non sufficit: ut enim explicatur fermentatio, debet afferri causa quae maximam efficiat stragem, tumultus excitet, partes quae corporum comminuat, frangat et dissipet. atq. sola materia subtilis id praestare non potest: nam fluida capax omnis figurae et determinationis, potest se accommodare poris quibuslibet et meatibus: unde si forte ad meatus unius corporis occludantur, aut angustiores fiant propter ingressum particularum alterius corporis, v.g. acidi, potest haec materia facile subdividi et detorqueri aliamque viam sibi sternere, nec est necesse ut oppositas sibi obices frangat et diruat.

Conclusio 5a

Fermentatio corporum debet repeti praesertim ab aere elastico in poris alcalinorum incluso, simulque a materia caelesti comprimente tunc aerem per acida.

Probatur nam fermentatio corporum repeti debet ab ea mecanica partium dispositione, qua posita intelligitur fermentatio et qua sublata non amplius intelligitur: atq. posita mecanica partium dispositione supradicta intelligitur fermentatio et ipsa sublata non amplius intelligitur. Siquidem dum acida suas cuspides infigunt poris alcalinorum, tunc aer in iis conclusus maxime comprimitur, cum vero materia caelestis propter aequilibrium quod regnare debet inter partes vorticis, perpetuo urgeat aerem, ut in aerem agat, ut hujus partes aequaliter ubique disjunctas teneat, si qua forte datur via, aer ille compressus subito vi dilatatur et expellit acida, quae motu liquoris et aeris quem continent et quo ambiuntur adacta et expulsa,

iterum poros receptum aerem nativum in alcalinis comprimunt
qui cum ex omni parte se obserens pariter ex omni parte resisti
lumen assumitur motus perturbati et reflexi: hinc partes alca
linorum undequaque disjiciuntur, cuspides acidorum aliquando
franguntur; et eo major fit conflictus, quo major est resistentia
in alcalinis et acidis; quemadmodum eo major et terribilior
est ictus pulveris pyrii, quo fortioribus cuniculis coercetur deinde
sublato aere ope machinae pneumaticae, nulla aut debilis
admodum fit fermentatio.

Denique posita nostra sententia potest explicari quomodo sine
acidis proprie dictis fiat fermentatio, ut videre est in calce cui
affunditur aqua, quae minime aut saltem parum acida videtur,
quoniam si liquor licet minime acidus, subeat cavernulas
corporum alcalinorum, id est spongiosorum, vias occludat aeri
et ipsum comprimat, certe fermentatio debet exoriri: porro
id locum habet aqua respectu calcis vivae, quia partes aquae quae
molliores sunt quam ut possint subire poros et meatus aliorum
corporum, satis sunt rigidae ut poros calcis apertos undique subeant,
idque eo facilius, quo aer in illis poris rarior est, et quod inscissiles
calcis particulae propter nimiam ignis vim fere omnes divisae
fuerunt; ergo etc.

Confirmatur nostra sententia explicando quatuor fermenta
tionis species.

In 1a fermentationis specie calor sentitur sine ebullitione
et efferviscentia, quia partes corporum quae fermentescunt, non
sunt satis solidae nec satis arcte colligatae ut huic separationi
resistant: hinc facile motibus impressis obsequuntur: quam
ob rem dum aer in mistione comprimitur, subito dilatatur,
sua dilatatione particulas circumstantes facile disjicit, frangit,

Ex illo motu nascitur calor, sed nulla deprehenditur effervescentia et ebullitio nulla, quoniam resistentia non est sufficiens. quod si quidam conspiciantur fumi, id fit quia particulæ aeris et corporum cavernulis erumpentes, secum abripiunt quasdam subtiliores et aqueas fluidi particulas.

In 2.ª specie fermentationis calor conjungitur cum ebullitione et effervescentia, quia particulæ corporum quæ fermentescunt magis sunt solidæ et compactæ; hinc fortius resistunt et major proinde atque diuturnior fit aeris compressio et commotio: unde mirum esse non debet si vehemens consequatur calor cum effervescentia.

In 3.ª specie non modo calor et effervescentia, sed etiam flamma se prodit, quia cum partes corporum quæ fermentescunt sibi invicem tenaciter adhæreant, plurimæ fiunt percussiones et repercussiones aeris cum partibus fluidi; unde sequitur motus vehemens, perturbatus et expansivus; si præterea adsint partes sulfureæ, nitrosæ et bituminosæ, quæ innatent materiæ subtili, dabitur flamma.

Denique in 4.ª fermentationis specie non fit proprie fermentatio, sed coagulum quoddam, quoniam in quibusdam permixtionibus partes subtiliores et magis volatiles statim expelluntur et avolant ex liquoribus, dum remanent aliæ quæ sibi invicem adhæresunt, utpote ad motum perturbatum minus idoneæ, præter quam quod quidquid aeris residuum est in coagulo propter vias liberiores et patentiores motum perturbatum non potest excitare.

Hæc mecanica explicatio quatuor illarum fermentationis specierum patet evidenter subjectis experimentis.

1.um Experimentum

Assumitur siphus vitreus valde mundus et siccus. in eo tres unciæ olei vitrioli permiscentur cum semi uncia salis ammoniaci, statim vehemens oritur fermentatio, intumes

cit

 materia intra siphum et conspiciuntur fumi satis densi: tum
admoventur duo termometra; fiala unius tota demittitur
in siphum, dum alterius fiala immergitur fumis erumpenti
bus e sipho: tunc non sine admiratione conspicitur liquor termo
metri in siphum demissi sensibiliter descendere, dum liquor alte
rius sensibiliter ascendit.

Explicatur. 1° necesse est ut vehemens oriatur fermentatio,
materia intra siphum intumescat et fumi erumpant, quia
dum partes rigidae et acutae vitrioli subeunt poros et cavernulas
salis ammoniaci, aerem his in poris contentum comprimunt:
hinc propter resistentiam excitari debet motus perturbatus, unde
consequitur fermentatio; ergo materia debet intra siphum
intumescere.

2° partes subtiliores et magis volatiles simul cum aere e par
ticulis aqueis avolant et expelluntur ob pressionem aeris incum
bentis: tunc vapores et fumi debent conspici.

3° liquor in termometro fumis exposito debet ascendere, quia
partes subtiliores e sipho erumpentes fialam fumis immersam
subeunt ejus liquorem dilatant et eum in termometri tubo cogunt
ascendere; contra liquor termometri demissi sensibiliter descendit,
quia partes subtiliores intra liquorem hujus termometri con
tentae foras erumpunt, et succedunt in locum a partibus
avolantibus relictum, ex eo quod minorem ex illa parte resis
tentiam inveniant, id est, minus ex illa parte comprimantur.

Deinde si oleum vitrioli sit accurate rectificatum, id est a fleg
mate expurgatum et exquisitae aciditatis, tunc excitatur ebul
litio cum vehementi calore et ascendit liquor termometri
oleo vitrioli immersi, ut saepe expertum est.

ratio vero illius phænomeni in quo partes sulfureæ et volatiles salis ammoniaci non amplius impediuntur à particulis aquosis, unde subeundo poros spiritus nitri liquorem ejus dilatare debent. ideo autem cessante hac agitatione et dissipatis partibus magis volatilibus, quidquid residuum est in ipso coagulatur et in molem quamdam solidam compingitur, quia cessante motu partes ramosæ olei implicantur hamicis salis partibus.

Experimentum.

Admiscentur quatuor unciæ spiritus etherebentinæ recens educti et a flegmate diligenter expurgati: permiscentur in sypho vitreo cum sex unciis aquæ stygialis bene pariter expurgatæ. siphus operitur, ita ut aeri externo intercludatur aditus, sed vas debet eidem agitari paululum. si paulo post tollatur operculum et aperiatur syphus excitetur ebullitio densi comparent fumi et conspicietur flamma satis viridis circa parietes syphi.

Explicatur. rigidiores cuspides particularum aquæ stygialis summa vi eunt in spiritum terebentinæ ejus poros angustiores dilatant et comprimunt aerem in cavernulis delitescentem, sed quoniam non adjuvantur ab aere externo, obstante nimirum operculo syphi, debilitari et languere videntur eo fere modo quo languet et extinguitur candela in machina pneumatica, quando extractus fuit omnino aer; sed si removeatur operculum, tum quasi excitatæ et expergefactæ accessu aeris externi incipiunt fortius premere aerem interiorem: cum autem ab ipso summa vi repellantur, hinc nascuntur percussiones et repercussiones, unde sequitur motus vehemens et perturbatus quem excipit ebullitio; jam vero subtiliores et magis volatiles liquoris partes sursum vehuntur et avolant secum rapientes particulas aquosas, quæ ex flegmate remanserant, unde densi conspiciuntur fumi. præterea cernitur flamma,

quia partes terebentinae sulfureae et inflammabiles hoc motu
vehementi et perturbato agitatae flammam concipiunt. denique
ferreae parietes scyphi potius quam ipsius medium flammae plenae
apparere debet, quia propter asperitatem et rigiditatem par-
tium prominentium vitri, turbinatus particularum sulfurea-
rum motus facilius concipitur, quam intra partes molliores
utriusque liquoris. 3um. Experimentum.

Si Oleum Gerosolii et Spiritus nitri, sed accurate a flegmate
expurgati, permisceantur in pari copia, fermentescunt et flamma
subsequitur fermentationem.

Explicatur. dum Spiritus nitri et oleum gerosolii vehementius
fermentescunt, eorum partes pernicissimo motu agitatae
dividuntur et attenuantur. hinc aere rarefacto et expulso incipi-
unt imitari materiam primi elementi, cum aliunde illae
partes sint sulfureae, mirum non est si flammam concipi-
ant.

4um. Experimentum

Unciae olei Guajaco extracti et unciae spiritus nitri permis-
centur simul: hi duo liquores debent diligenter expurgari a
flegmate. facta permixtione statim vehemens exoritur fer-
mentatio, tum densior exhalatur fumus. denique fermentatione
absoluta e scypho subito extra extollitur corpus rarum et spon-
giosum ad altitudinem unius circiter pedis. speciem exhibens
montis cujus subnigro in colore: si autem major copia spiritus
nitri quam uncia infusa fuisset, omnia quidem contigissent
ut supra, sed portio corporis illud rarum et spongiosum appa-
ruisset flammis undique penetratum.

Explicatur 1o. ex permistione olei guayaci cum spiritu
nitri vehemens debet subsequi fermentatio, quia particulae
spiritus nitri suis cuspidibus dum entes in poros et meatus olei,

aerem ibi conclusum comprimunt; hinc repelluntur
propter suam elasticam aeris, fiunt multae percussiones et
repercussiones, ut jam expediximus; hoc debet oriri fermen-
tatio equidem vehemens.
2° deinde erumpit fumus, quia disruptis tot cellulis quibus
aer includebatur, partes subtiliores illorum liquorum simul
cum aere exeunte atque etiam flegmate residuo avolant.
3° absoluta propemodum fermentatione consurgit corpus
rarum et spongiosum, scilicet lignum guayaci denuo in eo suos
habet ramulos valde implicatos: hinc aer intra ipsos delitescens
maxime etiam implicatur et vix potest liberari; quare quando
absoluta pene fermentatione dilatatur et erumpere conatur,
totam mixtionem pariter dilatatam secum adducit et attollit,
idque eo facilius, quod ab internis motu perturbato partium
subtilium fugitur eum partium rarefactus, minus premit
liquorem scypho contentum, quemadmodum sublata compres-
sione aeris ambientis in scipulo machinae pneumaticae aer
intra ovum inclusus se se dilatando totam ovi substantiam
foras expellit.
4° quando major in copia spiritus nitri, quam olei ex guayaco
educti, flamma exprodit, quia quando est major spiritus nitri, hinc
ejus partes rigidae majore vi ruunt in ramulos partium
oleosarum et sales alcalinos aeremque fortius comprimunt,
qui elaterio suo partes disjicit et olea commovet, tum particulae
sulphureae perturbato motu agitatae innatam materiae subtili
unde flamma consequi debet.
Sunt et alia bene multa experimenta, quibus possent confirmari
nostra sententia circa fermentationem, sed ex iis quae modo
retulimus facile erit de ceteris judicare.

De Frigore.

Quoniam opposita juxta se invicem posita magis elucescunt,
hic agemus de frigore.
Frigus apud arabes peripateticos est entitas phisica et absoluta
frigido corpori inherens et similis omnino sensationi quae in

 nobis excitatur; verum jam explosimus fictitias illas entitates.
Frigus definitur apud Aristotelem id quod congregat homogenea
simul et heterogenea, sive falso ab ipso dicitur id quod congregat
homogenea et segregat heterogenea.
Verum falsa est haec Aristotelis definitio et nihil quidquam
explicat 1° falsam esse patet ex exemplo glaciei, in qua lignum,
lapides, paleæ simul cum aqua gelu concrescunt, ut ut probant
peripatetici. Siquidem frigus proprie neque congregat neque segregat,
sed omnia prout occurrunt, sive conjuncta sint, sive separata
corripit et constringit. Cum vero si frigus dicitur congregare homo-
genea simul et heterogenea, potest etiam dici segregare heteroge-
nea, scilicet quamdiu sanguis fluidus et calidus in venis remanet,
tamdiu partes ejus crassæ et oleosæ simul cum fibrosis et aliis ejus
modi heterogeneis exquisite permiscentur; si vero e venis extractus
refrigescere incipit, statim omnes illæ partes a se invicem separa
buntur. 2° nihil explicat definitio aristotelis; afferenda enim
foret mechanica partium dispositio qua posita homogenea con
gregantur cum heterogeneis.
Gassendi ista simul cum Epicuro solam naturam frigoris esse
reponendam in atomis frigorificis; verum præter quam quod
pugnant atomi Epicureæ, id non sufficit
Sunt qui dicant frigus nihil aliud esse, quam privationem
caloris; sed hi nobis errare videntur: nam frigus ex parte animæ
esse specialis et positiva quædam sensatio; ex parte corporis nostri est
quidam impulsus et ex parte objecti quod dicitur frigidum, est
specialis quædam et positiva partium mechanica dispositio.
itaque ut patet cuilibet rem propius inspicienti, frigus ex parte
objecti frigidi debere consistere in eo quod partes illius insensiles
moveantur, vel motu minus perturbato et vehementi, quam
sit motus nostri sanguinis, vel motu recto, quo minus corpora
sentiantur frigida quæ ex suo contactu minimum motum in

partibus nostri Corporis, vel quæ partibus nostri Corporis eum communicant motum cujus determinatio opposita sit determinationi motus partium nostri Sanguinis, sed id in forma probetur. Sic

Conclusio

Frigus ex parte objectorum in eo reponi debet, quod vel motum perturbatum accipiant a partibus nostri Sanguinis, vel his partibus communicent motum, cujus determinatio sit opposita perturbatis determinationibus;

Probatur nam frigus ex parte objectorum debet in ea mecanica dispositione reponi, qua posita rite concipitur quomodo quædam corpora circonstantia frigoris sensationem in nobis excitare possint: atqui posita supradicta mechanica dispositione concipitur quomodo quædam corpora circonstantia frigoris sensationem possint in nobis excitare. Cum enim judicemus de qualitatibus pateticis dictis ex corporis nostri dispositione per ordinem ad objecta quibus ejusmodi qualitates tribuuntur, cumque semper excitata fuerit in nobis sensatio frigoris, quoties sanguis noster vel communicavit de suo motu perturbato, vel accepit motum determinationibus perturbatis oppositum, hinc colligere debemus frigus ex parte objectorum in ista dispositione mecanica consistere, proindeque &c.

Dum corpora circonstantia fiunt frigida, varias recipiunt modificationes, quarum notitia pertinet ad phisicam; quamobrem phenomena quædam recensere et explicare juvat.

1.um Sic se habet dum aqua communis congelatur, major occupat spatium quam antea, ut patet tum ex eo quod frangantur vasa quibus continetur, tum ex eo quod supernatet aquæ non congelatæ.

Ratio est quia dum aqua congelatur partes salinæ et nitrosæ quæ per aerem ventorum agitatione deferuntur subeundo poros meatus aquæ per lineas rectas, perturbatum ejus motum sistant, ejectamus videlicet aquæ moleculæ salium illorum porulis infiguntur et aliis partibus heterogeneis implicantur, proindeque in molem solidam compinguntur. Jam vero partes istæ salinæ et nitrosæ

non possunt intra partes aquæ per lineas rectas sic serpere, quin cuneorum instar ipsas a se invicem propulsum submoveant: unde tunc aer inclusus, recluso aeri externo aditibus, vim suam Elasticam recipit et consequenter aut majus occupat spatium quam antea, aut saltem magis occupare nititur. quod autem aer in aqua congelata majus occupet spatium, patet ex eo quod in ipsa multæ cernantur bullæ quæ nihil aliud sunt quam spatiola in quibus dilatatus fuit aer: atque hinc est quod frangantur vasa solida, quæ huic dilatationi obsistunt. quod autem partes salinæ et nitrosæ per aerem recta deferantur, constare debet tum ex eo quod innumera deprehendantur filamenta recta in aquæ superficie, dum incipit congelari, tum ex eo quod in exteriori superficie luti innumeræ quasi viæ rectæ conspiciantur, dum terra incipit gelu rigere.

1um Sic se habet tempore frigido condensantur corpora solida, ut patet ex eo quod manuum nostrarum superficies exteriores tunc sint rugis velut exaratæ, dum e contra per æstatem sunt quasi levigatæ.

Ratio est quia partes fluidæ intra poros corporum solidorum contentæ, minore motu perturbato donantur tempore frigido quam calido: unde tempore frigido propter aeris incumbentis gravitatem particulæ solidæ ad se invicem accedunt et proinde minus spatium occupant, atque hinc est quod carnes facilius corrumpantur tempore calido quam frigido, quia tunc minor est agitatio perturbata fluidorum, et difficilius dimoventur partes solidæ.

2um Sic se habet in Ucrania Poloniæ provincia frigus per hiemem acrius sentitur, quam in Germania, licet utraque hæc provincia æqualiter distet ab æquatore.

Ratio est quia in Ucrania major occurrit quam in Germania particularum salinarum et nitrosarum quantitas, quæ motus perturbatos sistendo sunt causæ cur horridiores frigoris sensationes excitentur. dum enim ejusmodi partes corporum nostrorum poris infiguntur, retardant agitationem sanguinis per partes exteriores corporum diffluentis, unde plerumque nascuntur tumores et fissuræ, quo in casu cavendum ne partes corporis intumescentes et gelu rigentes subito admoveantur igni, partes enim ignitæ turbinato motu quoquo versum ferentes

prosilientes, Salinum et nitrosum cuspides altius adigerent, ne postea tum ab aere interno, tum ab ipso sanguine repulsæ, motum perturbatum conciperent, adeoque sua rigiditate fibrillarum texturam perrumperent, sicut imperiti quidam non sine doloribus acutissimis experti sunt. quod autem particulæ salinæ et nitrosæ subeant poros nostri corporis, constare debet ex eo quod si manus tempore frigido exponatur aeri libero, intumescat et rubore perfundatur, ex eo nempe quod sanguis in motu suo impeditur ab ejusmodi particulis. ratio autem cur plures sint in una regione quam in aliis partes salinæ et nitrosæ, desumenda est ex eo quod in vicinia unius regionis occurrant vel montes nivibus obducti, vel fodinæ salis et vitrioli: non autem occurrant in alterius regionis vicinio.

4.um sic se habet aqua per æstatem congelatur in vase cui circumcirca ponitur glacies contusa cum sale vel nitro permixta.

ratio est quia partes subtiliores salis vel nitri subeundo poros vasis motum perturbatum aquæ sistunt, expellendo scilicet particulas aeris et moleculas quasdam sulfureas, a quibus pendet agitatio perturbata aquæ: unde tunc aqua congelari debet, sicut per hiemem: simili modo si guttulæ aquæ pluvialis intercadendum incurrant vel per æstatem in particulas salinas et nitrosas a quibus earum status est totus perturbatus, statim concrescunt in glaciem et tunc vocantur grando.

in progressu congelationis aquæ hæc præsertim observata sunt. 1.o supra superficiem aquæ intra syphum contentæ oblonga quædam apparent filamenta, ex eo scilicet quod particulæ nitrosæ et salinæ per poros syphi secundum quamque rectam transeant et per modum catellarum sibi invicem adhæreant. 2.o hisce filamentis juxta se invicem positis, multæ postea lamellæ componuntur ex eo quod illa filamenta tum propter partium lateralium irregularitatem, tum propter motarum partium similium accessum sibi invicem implicentur. 3.o hæ lamellæ paulatim inter se conjunguntur ob rationem mox allatam. 4.o quando jam perfecta est congelatio versus latera syphi, superest adhuc in superficie centro quasi parvulus aquæ nondum congelatæ circulus, ex eo quod in illo centro congelatio fuerit impedita a particulis aeris aliis

 que subtilioribus per foramen illud expulsis et avolantibus, quod confirmatur ex eo quod per foramen illud identidem erumpant aquæ guttulæ simul cum bullis aeris, atque hinc est quod fiat foramen illud aquæ summaque coalescentes in cumulum. 5°. Superficies aquæ totaliter tandem convertitur in glaciem, postquam omnino desiit fluxus aeris cæterarumque partium volatilium; jam vero ad ignem redeamus a quo orta est disputatio.

Quæres 1°. utrum ignis possit dici siccus.

Respondeo siccum ab Aristotele confundi cum solido, non secus ac humidum cum fluido, sed perperam: siccitas enim et soliditas, humiditas et fluiditas sunt qualitates multum a se invicem discrepantes, tum quia dantur corpora sicca quæ nullatenus dici debent solida, ut patet exemplo ignis; tum quia multa fluida corporibus obviis non adhærent, adeoque respectu eorum dici non debent humida.

Respondeo 2°. siccum et humidum accipi posse vel active vel passive: siccum active, quod idem est ac exsiccans, est corpus quod, sive solidum, sive fluidum sit, humores alterius corporis difflat et absumit, v. g. aer et cineres pavimentum exsiccant. Siccum passive, quod idem est ac exsiccatum, est corpus cujus humores difflati et absumpti sunt. humidum active seu humefaciens est fluidum cujus partes insensibiles adhærent particulis corporum obviorum, ut aqua respectu vestimentorum. humidum passive seu humefactum, est corpus illud cui partes alicujus fluidi adhæserunt. his positis

Dico ignem debere dici insigniter siccum et quidem active. nam illud corpus siccum active dicitur, quod habet vim difflandi et absumendi humores corporibus aliis adhærescentes: atqui talis est ignis, ut patet; ergo &c.

Quæres 2°. in quo sita sit siccitas atque etiam humiditas ex parte objecti.

Respondeo ea corpora esse exsiccantia, quæ vel subeundo poros et meatus humefactorum, vel supra eorum superficies prætereundo, molecu[l]as inde facientes secum asportant; illa autem fluida esse

humefactiva, quorum particulæ sunt ita configuratæ, ut vel subeundo poros corporum obviorum intra eos retineantur, vel superficiebus corporum obviorum adhærescant. qualis autem sit configuratio corporum fluidorum et corporum solidorum, partim intelligitur ex dictis et partim ex dicendis intelligetur.

Observandum est idem fluidum esse posse humefactivum respectu nonnullorum corporum, et non esse humefactivum respectu aliorum, v.g. hydrargirus est humefactivus respectu auri et argenti, nec est humefactivus respectu vitri lapidis, digitorum &c.

De aere

Aer definitur ab Aristotele elementum humidissimum et insigniter frigidum; verum falsa est hæc aristotelis definitio, nam 1º aer dici non debet elementum, quia non ingreditur composi-tionem corporum tanquam pars integrans, ut supra dictum est. 2º non est humidus, nisi humidum confundatur cum fluido, quia aer non madorem sed lucitatem conciliat corporibus, nisi forte vaporibus humoribus impregnetur. 3º male dicitur insigniter frigidus, quoniam partes illius semper motu perturbato agitantur, qui quidem motus aliquando major, aliquando minor est, hinc aer modo frigidus, modo calidus apparet pro diversa corporis nostri dispositione.

Itaque rejecta definitione Aristotelis, aliæ sunt aeris proprietates et affectiones nobis inquirendæ quibus cognitis compertam habeamus illius naturam. hæ affectiones sunt vis elastica, diafaneitas, liquiditas, raritas et gravitas. has affectiones non in qualitatibus fictitiis quæ sint nostris sensationibus similes cum aristotele reponemus, sed in sola mechanica partium dispositione. verum antequam dicamus de hujusmodi affectionibus, tres præmittendæ sunt generales dissertationes. 1ª de gravitate universim, 2ª de virtute elastica generatim, 3ª de raritate et condensatione corporum.

De gravitate

Gravitas definiri potest nisus seu tendentia versus centrum aliquod, dicitur virtus centripeta. Levitas sive nisus et tendentia versus circumferentiam aliquam, dicitur virtus centrifuga. Quando corpus grave revera fertur deorsum, ejus gravitas dicitur actualis descensus: cum autem virtus qua descenderet actualiter sustinetur ab alia virtute, ut fit in bilance, gravitas tunc vocatur ponderatio, seu gravitatio.

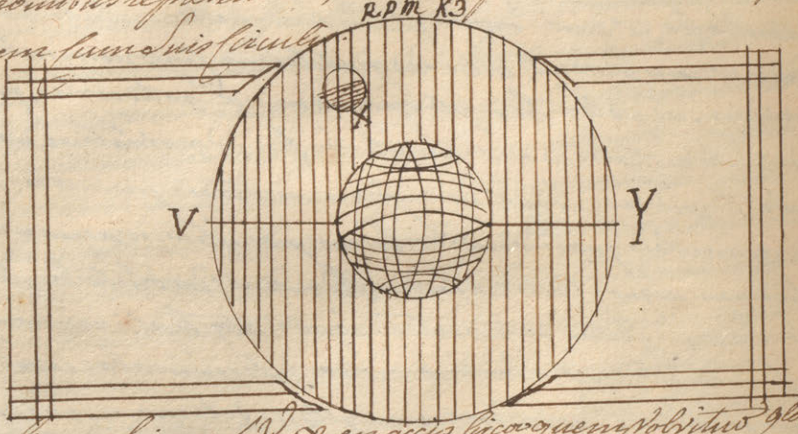
Fatentur omnes dari corpora gravia, id est, quae vel nituntur, vel feruntur versus centrum terrae; sed quaenam sit causa illius nisus aut descensus, difficultas est quae philosophorum animos torquet vehementer. Multiplex est de hac re sententia.

1a Est Epicureorum, qui contendunt gravitatem oriri ab atthomis, quae ex natura sua sunt graves. Verum illi, opinor, ut patet, non explicant et supponunt quod est in quaestione; quaeritur enim cur atthomi, si revera dentur, aliae sint graves, id est nitantur deorsum, aliae vero sint leves, id est ferantur sursum; deinde per eam athomi dicuntur natura sua graves, si omne corpus ratione sive ex natura sua passive sit indifferens ad motum et quietem: atqui saepe probavimus omne corpus ratione sui et ex sua natura indifferens esse et quidem passive ad motum et quietem, quia corpora omnia ratione sui sunt substantiae passivae et inertes.

2a Est Peripateticorum, qui volunt gravitatem ex potentia manare a forma substantiali tanquam a principio intrinseco ipsis corporibus inexistente; itaque quemadmodum datur in nobis, inquiunt, forma substantialis productiva ratiocinii, ita datur in his corporibus forma productiva gravitationis, quae forma dicitur ab ipsis principium activum motus qui reperitur 1o et per se in corpore gravi, puta descensus, aut nisus ad descendendum: unde, inquiunt, licet materia de se sit iners, otiosa atque indifferens ad motum

versus centrum, vel ad motum versus circumferentiam, attamen per formam substantialem ipsi inexistentem determinatur ad motum versus circumferentiam vel centrum.
Non nulli plus placitis peripateticorum addicti, praeter formas substantiales admittunt corpuscula quaedam e terra perpetuo erumpentia, a quibus forma substantialis ad motum versus centrum determinatur, eo fere modo, ni quinum, quo formae substantialis canum determinantur versus cadavera a corpusculis quae ab ipsis erumpunt.
Haec sententia statim refellitur, 1º quia nullae sunt illae formae substantiales 2º quia ~~nullae~~ etiam si admitterentur, motum producere non possent: unde ad gravitatem corporum nihil inserviunt, ut patet exemplo ipsius animae rationalis, quae dicitur forma substantialis, a qua nihil confert ad gravitatem nostri corporis, siquidem probavimus ipsam motum producere non posse. cum vero quandam moles sacchari projicitur in aquam, haec ad fundum usque vasis descendit, sed quando dissoluta est, levior facta sursum fertur et innatat aquae: atq. explicari non potest per formam substantialem, quae antea determinabat materiam sacchari ad motum deorsum, nunc illam determinet ad motum sursum.
3ª Sententia est Cartesii; qui, ut gravitatis explicaret phenomena, aerem triplicis generis admisit, crassiorem, subtilem et subtilissimum, qui ab ipso vocatur materia aetherea.
Aer crassior apud ipsum est congeries corpusculorum, quae mediocre pondus habent et possunt facile comprimi.
Aer subtilis est congeries corpusculorum tenuiorum et graciliorum, quae propter suam exiguitatem, nec dividi, nec comprimi possunt; quare in iis nulla est vis elastica.
Aer subtilissimus est congeries corpusculorum, quae sunt mole omnium minima, pondere et elaterio destituta, quae perpetuo

circum aguntur ab occasu in ortum, et quidem motu naturali.
praeterea haec materia aetherea efficit circa terram quemdam
immensum Globum qui dividi potest in infinitos propemodum
turbines aequatori parallelos adeo ut quilibet turbo dividatur in infi
nitos circulos minores et minores accedendo ad centrum et ad centrum terrae.
turbines et turbinum circuli eo rapidius moventur, quo magis ab
aequatore versus polum tendunt; vice versa eo tardius circumag
untur, quo propius à circumferentia ad centrum accedunt, quod ut
facilius innotescat, proponimus duas subsequentes nobis traditas figuras
1ª figura globum universum aethereae substantiae cum omnibus
suis turbinibus repraesentat, altera repraesentat unum specialem
turbinem cum suis circulis.



in 1ª figura linea V Y est axis circa quem volvitur globus
materiae aethereae, et est axis terrae quae simul cum aere et ceteris
corporibus occupat centrum materiae aethereae. V, Y sunt duo
poli materiae aethereae in extremitatibus axis constituti. 3, 2
est aequator; KL, et sic O, SQ, RS, sunt varii turbines; X
est corpus grave quod descendit.
In 2ª figura, quae unum e turbinibus V. Y. aequatorem repraesen
tat, A sit centrum vorticis, B est corpus grave quod descendit, C, D,
E, F, G sunt totidem circuli ejusdem turbinis velocitate motus
ita dissimiles ut remotiores a centro celerius moveantur quam

viciniores, v.g. citius rapitur quam D et sic de caeteris. idcirco et
circuli turbinis ejusdem eo velocius circumaguntur, quo sunt a
centro remotiores, quia inter partes terrae et aeris graviores minus
impediuntur in suis motibus. partes vero turbinibus, quo sunt
remotiores ab aequatore versus polos, hi citius rapiuntur, quia
minorem intercipiunt terrae portionem, v.g. in 1a figura turbo
KL minorem secat terrae partem quam 32. Tandem peractis
supponit corpora etiam minima aethereae materiae innatantia,
quae gravia dicuntur, satis habere amplitudinis, ut variis turbi-
nibus et turbinum circulis simul respondeant, a quibus impote
velocitate inaequalibus, inaequaliter propelli debent. his praemissis
sic motum corporum gravium explicat Cartesius. Corpora quae
gravia dicuntur, vel sunt in ipso aequatoris plano, id est, maximo
aethereae substantiae circulo, vel sunt in aliis turbinibus ab aequatore
versus polos recedentibus: atque ubicumque posita fuerint ejusmodi
corpora, debent propelli versus centrum terrae; nam 1.° si
fuerint in ipso aequatoris plano, cum corpora nitantur se de
subducere motui circulari aethereae substantiae, et se substrahant
qua parte minor est velocitas et motus aethereae substantiae,
cumque minor sit motus in circulis centro propioribus, debent
detrudi deorsum et quidem versus centrum terrae. 2.° si fuerint
in aliis turbinibus ab aequatore distantibus, quoniam in illis
circulis et turbinibus eo major est vis, quo longius ab aequatore
recedunt, corpora gravia iis innatantia debent etiam propelli
versus centrum terrae. si corpus X in 1a figura sursum projec-
tum et innatans aethereae substantiae, recidere debet versus
centrum terrae, duplex enim determinatio distinguenda est
in iis circulis in quibus reperitur illud corpus, altera versus
centrum cujuslibet circuli, cum ibi minor sit motus; altera
centrum terrae, ubi minor est etiam impetus; quare propter
hanc duplicem determinationem corpus X non modo deorsum,

sed etiam versus centrum terrae protruditur

haec peraltii sententia non est admittenda quod in sic forma, probatur sic

Conclusio 1a.

Sententia peraltii circa gravitatem admitti non debet.

Probatur: nam illa sententia circa gravitatem non debet admitti, quae male explicat gravitatem: atqui talis est sententia peraltii; nam illa sententia male explicat gravitatem, quae ad illam explicandam falsa supponit: atqui peraltius falsa supponit ad explicandam gravitatem; supponit enim 1° aerem crassiorem esse leviorem aere subtiliori; 2° aetheream substantiam de se et naturaliter moveri ab occasu in ortum per varios circulos; 3° turbines eo velocius moveri quo sunt ab aequatore remotiores; 4° circulos ejusdem turbinis eo celerius circumagi, quo sunt a centro remotiores: atqui haec omnia falsa sunt in principiis peraltii.

1° falsum est aerem crassiorem minus ponderare aere subtiliori. nam ex ipso peraltio eo gravius debet esse corpus, quo pluribus exponitur aethereae substantiae circulis et turbinibus: atqui aer crassior pluribus exponitur aethereae substantiae circulis et turbinibus, quam aer subtilior; ergo etc.

2° falsum est aetheream substantiam de se et naturaliter moveri ab occasu in ortum per varios circulos. ad hoc satis est quod illud repugnet physicis legibus, atqui revera se habet, siquidem legibus physicis constat corpora mota et sibi permissa debere moveri secundum lineas rectas, et quando circulariter agitantur, niti singulis momentis recedere a centro sui motus; ergo etc.

3° falsum est turbines eo velocius agitari, quo longius recedunt ab aequatore; nam idcirco turbines a peraltio eo velocius moventur, quo longius recedunt ab aequatore, quia minorem intercipiunt terrae portionem: atqui haec ratio nulla est, alioquin hi omnes aequali

velocitate movebuntur, qui nullam terræ portionem intersecabunt;
quod dici nequit: quia si projiceretur circa polos corpus aliquod
sursum, v.g. lapis, non deberet versus centrum repelli; siquidem
nulla tunc daretur causa protrudens lapidem versus centrum
terræ quod est absurdum; ergo etc.
4°. falsum est circulum turbinis ejusdem eo lentius moveri, quo
sunt centro propiores, quia ex motu planetarum constat fluidum
inferius celerius moveri, quam fluidum superius; ergo etc. prob.
4a. Sententia est ipsius Gassendi, qui placitis Epicureorum
alioquin pertinaciter addictus, tamen eo loci recessit ab iis, ratus
causam gravitatis minime fuisse Epicuro perspectam, quare
aliam hujusce phænomeni explicandi viam iniit.
terra, inquit Gassendus est ingens magnes, quare propter quemad
modum ex magnete erumpunt plurima effluvia quæ per
unum polum egrediendo et per alterum ingrediendo, circa ipsum
magnetem quemdam vorticem efficiunt, ita circa terram
concipi debet ingens quidam vortex multorum corpusculorum,
quæ ab uno polo ad alterum moventur per plana meridiana.
jam vero illa effluvia juxta gassendum spectari debent ut parti
culæ amatæ, quæ instar uncinorum apprehendant corpora
sursum emissa et illa ad terram retrahant.
hæc satis fuerunt Gassendo ad explicandam gravitatem, nec
explicat qua ratione illæ partes amatæ irruant in lapidem,
ut ipsum ad terram rapiant. verum Bernierus doctus medicus
non per ullam ac Gassendi fidelis asecla rem absolvere sic
aggreditur. hæc corpuscula, inquit, quæ perpetuo e terra erumpunt,
spectari debent quasi forent totidem radii; itaque sicut ex multis
radiis ille soli non frangitur qui perpendiculariter incidit in
aquas dum alii franguntur accedendo ad perpendicularem, ita
ex multis lineis illorum corpusculorum, sola linea incidens
perpendiculariter in lapidem recta transit, cæteræ vero lineæ
franguntur et inclinantur versus perpendicularem. unde illæ

sicque lapidum inclinatione eorum in minutissimas lapidis partes, lapidem quasi gravi viribus conjunctis versus centrum terrae deprimunt. haec sententia nobis minime probatur; quare sit

Conclusio 2a.

Sententia Gassendi circa gravitatem non debet admitti.

Probatur nam Gassendus explicat gravitatem per corpuscula, quae perpetuo e terra erumpant, quaeque per unum polum egrediendo, et per alterum ingrediendo vorticem efficiant circa terram, et lapidem ad centrum terrae trahant, sicut magnes adtrahit ferrum: atqui gravitas non potest explicari per ejusmodi corpuscula, 1o quia si per ejusmodi effluvia lapis versus centrum terrae propelleretur, sicut ferrum versus magnetem, gravia alio modo deberent cadere sub aequatore, alio modo sub polis quemadmodum ferrum diversimode dirigitur ad aequatorem et polos magnetis: atqui id repugnat experientiae, gravia cadere alio modo sub aequatore, alio modo sub polis;

2o. Si gravitas corporum oriretur ab iis effluviis magneticis per unum polum erumpentibus et per alterum ingredientibus, multo major deberet esse gravitas circa polos, quam circa aequatorem, quia multo major est vis effluvii magnetici circa polos, quam circa aequatorem, ut patet in magnete: atqui id falsum experientia comprobatur; Ergo etc.

3o. Etiamsi illi radii corpusculorum supponerentur e terra quaquaversus erumpere et uncinis atque hamis instructi ut volunt Gassendus, nondum intelligeretur gravitas; dum enim illi radii e terra erumperent et sursum contenderent, vel corporum meatus pervaderent, vel in partes solidas incurrerent; si prius in vano ictu ulterius transirent; si posterius deberent lapidem sursum propellere, nedum in terram illum raperent; Ergo sententia Gassendi circa gravitatem non potest defendi.

5a. Sententia Est Carthesii, qui suum etiam Sistema proponit circa gravitatem 4â parte principiorum ~~capite~~ numero 20 et sequentibus. partes terrae, inquit hisce fere verbis, si solae spectentur non sunt graves, cum enim terra circa suum axem spatio viginti quatuor horarum perpetuo motu revolvatur, omnes illius partes tunc ex inde disjici deberent versus caelum, atque adeo forent leves nisi retinerentur ab aliis corporibus ambientibus: quod autem sic retineantur, constat quia terra de se non movetur, sed defertur a materia caelesti; materia vero caelestis circulariter agitata nititur recedere a centro versus circonferentiam: verum partes materiae caelestis non possunt hoc niti, nisi dum ascendunt deprimant particulas terrestres. omnia vero corpora quae terram ambiunt, vel sunt ipsae particulae terrestres, vel materia caelestis: cum autem nisus materiae caelestis major sit, quam nisus particularum terrestrium, illa debet ascendere, haec vero deprimi debent: hinc apud Carthesium, gravitas non oritur ab omni materia aetherea circonfluente ipsum corpus, sed ab ea praecise parte, quae magnitudine aequalis est corpori gravi.

Ut calculus gravitatis iste ineatur, inquit Carthesius numero 34, considerandum est in meatibus istius corporis v.g. B esse etiam aliquid materiae caelestis, quae opponitur aequali quantitati similis materiae caelestis, quae in aeris mole continetur, eamque reddit otiosam; itemque in mole aeris esse aliquas partes terrestres, quae opponuntur totidem aliis partibus terrestribus corporis B nihilque in eas efficiunt: iis autem utrinque detractis, quod reliquum est materiae caelestis in ista mole aeris, agere in id quod reliquum est partium terrestrium in corpore B, atque in hoc uno ipsius gravitatem consistere.

Et numero 24 sic pergit: neque nihil omittatur, animadvertendum etiam est per materiam caelestem non hic solum intelligi globulos secundi elementi, sed etiam materiam primi his admixtam, et ad ipsam quoque hic esse referendas alias particulas terrestres, quae

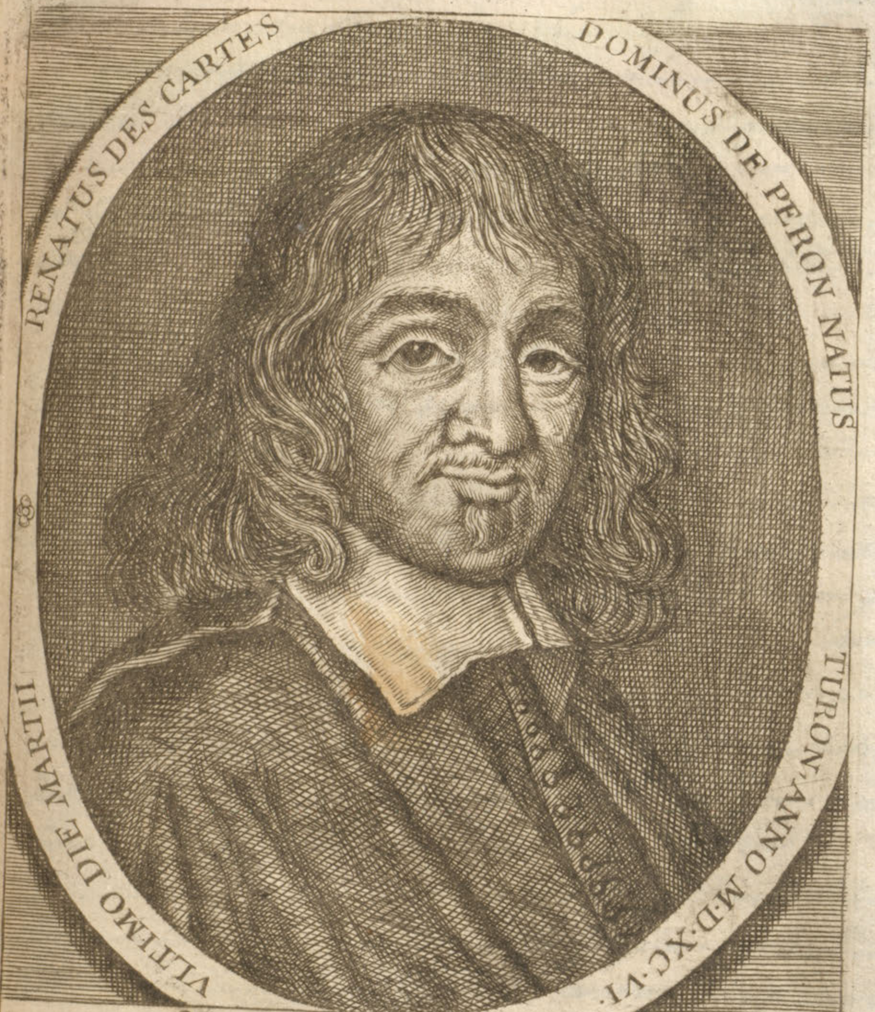
cursum ejus secutæ cæteris celerius vertitur, quod et sunt hæc omnes quæ aerem componunt. advertendum est præterea materiam primi Elementi cæteris paribus majorem habere vim ad corpora terrestria deorsum pellenda, quam globulos secundi Elementi, quia plus habet agitationis; et hos majorem, quam particulas terrestres aeris quas secum movent, ob similem rationem: unde fit ut de sola gravitate facile non possit æstimari, quantum in unoquoque corpore contineatur materiæ cælestis. Sic Carthesius de gravitate. Verum illud sistema nobis non arridet saltem in omnibus; quare sit

Conclusio 3.a

Sistema Carthesii de gravitate non debet admitti saltem in omnibus.

Probatur nam illud sistema de gravitate non debet admitti saltem in omnibus in quo plurima falsa supponuntur ut vera: atqui in sistemate Carthesii de gravitate plurima falsa supponuntur ut vera: nam 1.º globuli supponuntur eatenus repellere corpora gravia versus centrum terræ, quatenus quoquo versus sine discrimine feruntur; 2.º materia 1.i Elementi supponitur majorem habere vim ad corpora terrestria deorsum pellenda, quam globuli, numero 2.º quartæ partis. 3.º materia cælestis, numero 2.º 4.æ partis dicitur melius habere gravitatem aut levitatem, quatenus tota conspirat in illum motum quo simul cum terra spatio 24 horarum defertur ab occasu in ortum: atqui hæc tria falsa sunt

1.º Globuli non eatenus repellunt corpora gravia versus centrum terræ, quatenus quoquo versus sine discrimine feruntur. nam ejusmodi agitatio est motus fluiditatis: atqui materia cælestis non pellit gravia versus centrum, quatenus fluida est. materia enim cælestis non pellit gravia versus centrum per eum motum quo gravia, quando a terra tantisper removentur, premuntur æqualiter versus quamlibet loci partem: atqui per motum fluiditatis materiæ æthereæ, corpora gravia pelluntur versus quamlibet loci partem, quando tantisper



Entre les Sages de ce temps
Celuy-cy tient vn rang supreme
Et l'on dit qu'Aristote mesme
Doit ceder a Ses Arguments

A Paris chez Vallet rue S. Jaques, au Buste de Louis 14.

removentur a terra: 1.º quidem premuntur aequaliter quia ut sunt materia Caelestis fluidum aequaliter ubique fluidum Est. 2.º pelluntur versus quamlibet determinationem et loci partem, cum id sit de ratione cujuslibet fluidi; Ergo &c.

2.º materia primi Elementi falso supponitur majorem habere vim ad corpora terrestria deorsum pellenda quam globuli: nam idcirco materia primi Elementi supponitur majorem habere vim ad corpora terrestria deorsum pellenda, quam globuli, quia plus habet agitationis et motus circularis quam illi globuli: atqui illud falsum Est in ipsis principiis Carthesii: nam materia quae idcirco confluit in Centrum Vorticis et ibi coacervata Est, quia minorem habuit vim centrifugam quam ipsi globuli, dici non debet plus agitationis habere et majorem vim ad corpora gravia deorsum pellenda, quam ipsi globuli: atqui in principiis Carthesii idcirco materia 1.i Elementi confluxit in Centrum Vorticis et ibi coacervata Est quia minorem habuit vim centrifugam quam ipsi globuli. Et certe si materia 1.i Elementi majorem haberet vim ad pellenda corpora terrestria deorsum, quam habent ipsi globuli, ut globuli pellunt particulas terrestres versus centrum, ipsa deberet pellere globulos versus idem Centrum, cum sit par utrobique ratio atqui consequens falsum Est; Ergo &c.

3.º falsum Est quod materia Caelestis nullam habeat gravitatem aut levitatem, quatenus tota conspirat in Eum motum quo simul cum terra spatio 24 horarum defertur ab occasu in ortum, quia materia Caelestis debet habere actionem levitatis sub Eo respectu, sub quo nititur recedere a Centro: atqui quatenus tota conspirat in eum motum quo simul cum terra spatio 24 horarum defertur ab occasu in ortum, nititur recedere a Centro, cum sub eo respectu circulariter moveatur, et corpus circulariter agitatum etiam in mente Carthesii

nitatur singulis momentis recedere a centro sui motus; ergo hypothesis Carthesiana circa gravitatem non debet admitti, saltem in omnibus; itaque rejectis aliorum opinionibus nostra sunt proponenda est.

Nostra Sententia circa Gravitatem

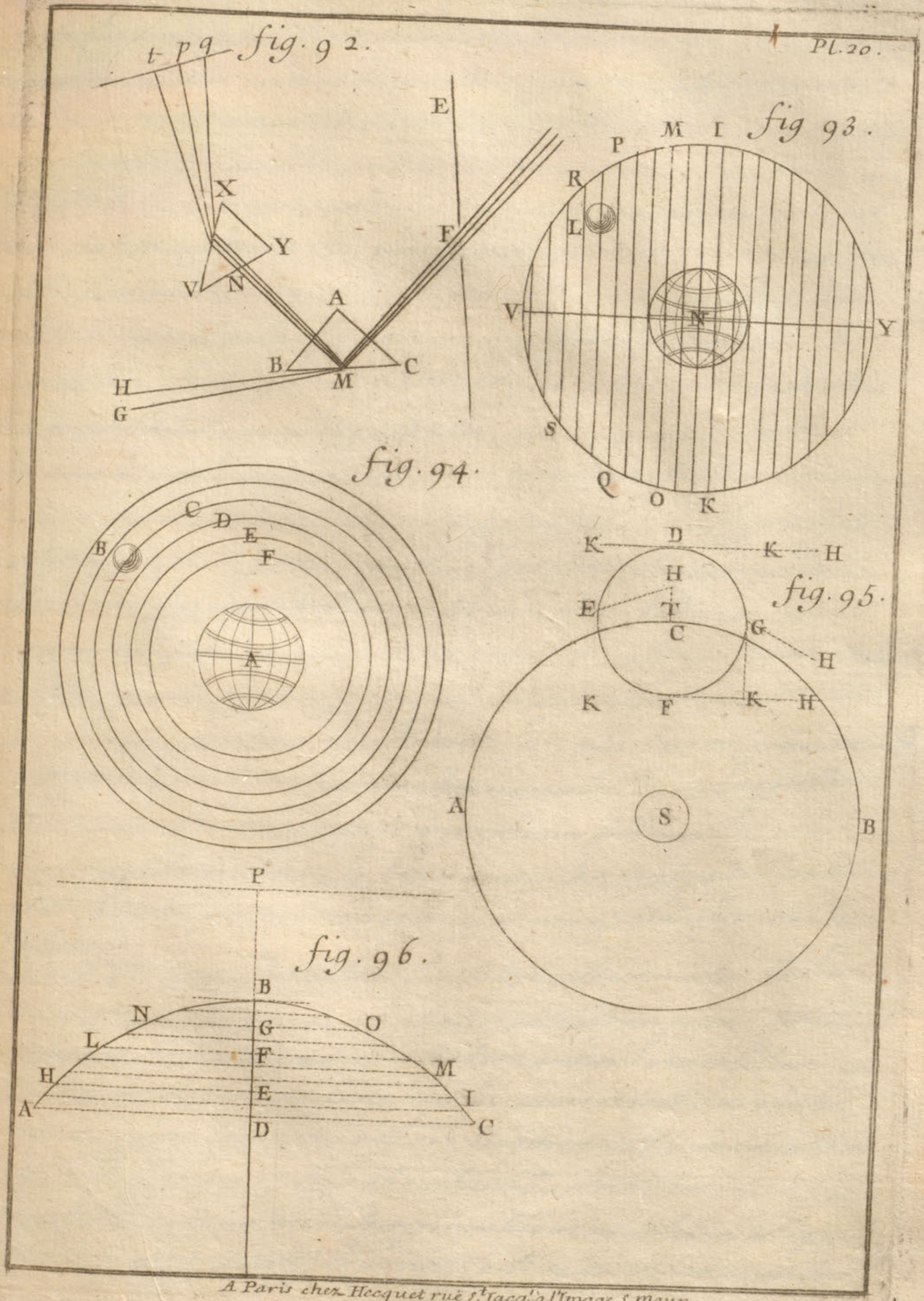
Gravitas, ex dictis, est nisus et tendentia, seu determinatio versus centrum vorticis: levitas est nisus et tendentia, seu determinatio versus circumferentiam vorticis.

Observa 1º corpora de se neque gravia sunt, neque levia; quia corpus de se patitur indifferens ad quemlibet locum et quamlibet determinationem.

2º in praesenti rerum statu corpora omnia dici debent levia. quae enim determinationem habent versus circumferentiam dici debent levia; in hoc enim conceptu levitatis notio ab omnibus recepta: atq. omnia mundi corpora positis rebus ut sunt, determinationem habent versus circumferentiam quaecumque enim circulariter moventur habent determinationem versus circumferentiam, quidquid circulariter agitatur nititur singulis momentis recedere a centro sui motus: atq. omnia mundi corpora, positis rebus ut sunt, circulariter moventur, ut constat ex dictis, et ut fatentur omnes philosophi. Ergo etc.

3º Ex corporibus in uno quoque vortice contentis, alia sunt aliis leviora; corpora enim quae majorem habent vim versus circumferentiam quam alia, dici debent ipsis leviora: atq. ex corporibus in uno quoque vortice contentis, alia aliis majorem habent vim versus circumferentiam. ex illis enim corporibus alia sunt aliis et mole majora et magis regularia: atq. mole majora et magis regularia majorem habent vim versus circumferentiam, quam mole minora et minus regularia. corpora enim quae minus communicant de suo motu, quaeque

Pl. 20.



A Paris chez Hecquet ruë S.t Jacq.s a l'Image S. maur.

motum ab aliis frequentius accipiunt, majorem habendum centrifugam, quam corpora quae de suo motu magis communicant, et motum ab aliis minus frequenter accipiunt: atq. corpuscula mole majora et magis regularia de suo motu minus communicarunt, quam corpuscula mole minora et minus regularia. Id constare debet 1.o eo quod mole majora minorem habeant superficiem habita ratione molis quam mole minora, adeoque ex hac parte minus deperdunt de suo motu in collisionibus; tum 2.o eo quod irregularitas figurarum sit causa occasionalis cur frequentius contingant collisiones, in quibus proinde motus communicatur magis regularibus moleculis. aliunde vero corpuscula mole majora et magis regularia facilius accipiunt motum, quia facilius elabuntur e spatiolis inter corpora collidentia interjectis; proindeque &c. praeterea debet esse quidam inter varias cujusque vorticis partes ordo, id est, debet esse ratio specialis cur aliae sint aliis a centro remotiores, alioquin vortex nihil aliud esset praeter chaos informe. atq. nullus esse potest in vortice ordo, nisi ex materiae moleculis aliae sint aliis leviores; proindeque &c.

4.o corpus alio corpore minus leve dici potest grave respectu levioris; quemadmodum enim corpus minus calidum dici potest frigidum respectu calidioris, sic corpus minus leve dici potest grave respectu levioris, omnes enim istae denominationes sunt tantum relativae.

5.o vortices in quos distributa fuit tota materiae moles, ita sunt inter se in aequilibrio, ut unus ab aliis destrui non possit. cum enim materia unius vorticis nullum habeat nisum sensibilem ut vicinos vortices subeat, ex inde sequitur unum vorticem ab aliis destrui non posse; ergo sunt inter se in quodam [illegible] aequilibrio.

6.o materia cujusque vorticis ab ambientibus vorticibus nunc vel immediate vel mediate sic comprimitur ut aequalis sit ubique compressio. si enim materia unius vorticis nimium premeretur,

in uno loco, quam in caeteris, partes ejus impote fluidum aliquod componentes elaberentur in locum, ubi minor haec compressio: unde sic distribui debet compressio generalis et totalis, ut ubique sit eadem et consequenter quilibet vortex undique aequaliter undequaque comprimitur ab ambientibus.

7.º Vortex quilibet non potest ab ambientibus vorticibus aequaliter circumquaque premi, quin omnes pressionum radii versus idem vorticis compressi punctum dirigantur; quemadmodum enim folliculus aere turgidus intelligi non potest aequaliter et utrinque circumquaque compressus, quin harum pressionum radii dirigantur ad folliculi centrum, sic vortex aequaliter circumquaque compressus ab ambientibus intelligi non potest, quin pressionum radii ad vorticis centrum dirigantur. hinc omnes hujusmodi pressionum radii seu columnae sunt inter se in aequilibrio.

8.º Denique si vorticis alicujus radii seu columnae, ob causam aliquam desinant esse in aequilibrio, sublata hac causa aequilibrium illud restitui debet. haec propositio colligitur ex fluidorum natura.

his praemissis, nunc in forma probanda est nostra sententia, et solvendae sunt objectiones quae contra proponi possunt; itaque sit

Conclusio 4.ª

Gravitas corporum debet repeti a materia coelesti quatenus majorem habet vim centrifugam et repellitur a vicinis vorticibus versus centrum.

Probatur nam gravitas corporum debet repeti ab ea causa qua posita corpora gravia debent repelli versus centrum, et qua sublata non amplius repellerentur: atqui posita materia coelesti, quae majorem habeat vim centrifugam et repellatur a vicinis vorticibus versus centrum, corpora gravia debent repelli versus centrum, et sublata hac materia coelesti non amplius repellerentur. 1.º corpora repelli debent versus centrum ab ista materia coelesti: nam materia quae majorem habet vim centrifugam quam

corpora gravia: et quod consequenter debet fieri remotior a centro, debet protrudere gravia versus centrum, si non possit longius recedere a centro, quin eo protrudat corpora gravia: atqui materia cælestis majorem habet vim centrifugam, quam corpora gravia; et proinde debet fieri remotior a centro, nec aliunde potest longius recedere a centro, quin eo protrudat corpora gravia. siquidem materia cælestis majorem habet vim centrifugam, quam corpora gravia. cum vero materia hujus, singulæ partes minus de suo motu deperdiderint, quam singulæ partes corporum gravium, debet habere majorem vim centrifugam, quam corpora gravia: atqui singulæ partes materiæ cælestis minus de suo motu deperdiderunt quam singulæ partes corporum gravium, quia eæ potè magis regulares, sunt ad motum aptiores et habita ratione molis plus habent materiæ et minus superficiei.

2°. materia cælestis non potest a centro recedere quin eo propellat corpora gravia. nam materia quæ undequaque æqualiter premitur versus centrum, non potest a centro recedere, quin eo propellat alia corpora; siquidem debet ista corpora propellere versus eum locum quo ipsa pellitur. atqui materia cælestis pellitur undequaque versus centrum; Ergo &c. proindeque &c.

2°. Sublata materia cælesti, quæ majorem habeat vim centrifugam et repellatur a vicinis vorticibus versus centrum, jam corpora gravia non amplius intelliguntur propelli versus centrum. nam, sunt omnia corpora, propter motum circularem quo abripiuntur, nituntur versus circumferentiam, non possunt intelligi pelli versus centrum, nisi detur aliqua causa a qua eo propellantur. atqui sublata materia cælesti, quæ majorem habeat vim centrifugam et repellatur a vicinis vorticibus versus centrum, nulla amplius datur causa qua eo propellantur; Ergo necesse est ut corpora gravia pellantur versus centrum a

materia cælestis, itaut dum materia cælestis ascendit per unum radium seu per unam columnam, corpora gravia descendant per alteram.

Solvuntur Objectiones.

Objicies 1º gravitas corporum non debet repeti ab ea causa, qua posita gravia propellerentur, non ad centrum terræ, sed ad quaslibet axis terrestris partes: atqui posita tanquam causa gravitatis materia cælestis quæ majorem habeat vim centrifugam et repellatur a vicinis vorticibus versus centrum, corpora gravia propellerentur, non ad centrum terræ, sed ad quaslibet axis terrestris partes. nam cogitari debent circa terrestris vorticis axem vortices turbines paralleli æquatori terrestri, quorum in basi designari possunt puncta, quæ futura sunt centra illorum turbinum: atqui hoc posito corpora gravia, non ad centrum terræ, sed ad quaslibet axis partes propelli debent a materia cælesti. nam materia cælestis. eo debet repellere corpora gravia, unde ipsa recedere nititur: atqui dum circulariter agitatur circa axem terræ, nititur recedere ab ea parte axis terræ, in qua reperitur centrum turbinis; non quamobrem. hinc crediderunt nonnulli terram debere esse oblongam, vel saltem ellipticam; pariter solem debere videri splendidum circa axem, non vero rotundum, quia, inquiunt, globulis a centro versus circumferentiam recedentibus materia omnium subtilissima non debuit accurrere ad centrum magni vorticis, sed debuit per axem disseminari et disponi; ergo etc.

Nego minorem ad cujus probationem nego iterum minorem et distinguo majorem subsequentem: materia cælestis eo debet repellere corpora gravia, unde ipsa recedere nititur, si non reflectatur et repellatur ex omni parte versus centrum a vicinis vorticibus concedo majorem secus nego majorem: atqui vero distincta pariter minore nego consequentiam.

itaque gravitas corporum, seu repulsus eorum versus centrum terræ non repetitur a solo nisu, quo materia cælestis dum facit ut recedat a centro circulorum quos describit, sed præsertim ab actione qua repellitur a vicinis vorticibus versus centrum: revera si gravitas corporum repeteretur a solo nisu materiæ cælestis versus circumferentiam, difficile intelligeretur quo pacto gravia repellerentur versus centrum terræ, quia tunc habenda tantum foret ratio linearum tangentium juxta quas dirigeretur ille nisus; at vero si admittatur repulsus materiæ a vicinis vorticibus, statim intelligitur quo pacto gravia undequaque repellantur ad terræ centrum, siquidem dari non possunt illi repulsus seu reflectiones materiæ cælestis, quin detur ex omni parte pressio versus centrum, quia directio illarum reflectionum est versus centrum vorticis non vero versus centrum paralleli. hinc intelligitur cur terra non debeat esse elliptica, nec sol apparere cylindricus.

Instabis: si gravia pellerentur versus centrum terræ eo quo dicimus modo, explicari deberet qua ratione materia cælestis variis illis determinationibus ac reflexionibus donata possit pellere gravia deorsum: atqui id explicari nequit; nam materia cælestis per nisum suum versus circumferentiam non potest pellere gravia versus centrum, si tunc habeat determinationem oppositam; non potest etiam per suum repulsum, si repulsus ille sit æqualis priori nisui: atqui revera se habet, ergo etc.

Distinguo propositionem ultimam materia cælestis non potest pellere gravia versus centrum per suum repulsum, si repulsus ille sit æqualis priori nisui relative ad corpora gravia concedo majorem, si repulsus ille sit æqualis priori nisui relative ad materiam cælestem vorticum nego majorem propositionem: atque sic distincta parte minore nego consequentiam.

itaque vel repulsus est aequalis prioribus relative ad materiam
caelestem vorticum, quia non destruit aequilibrium inter vortices,
sed non est aequalis relative ad corpora gravia, quia multo fortius
pelluntur versus centrum vorticis, quam versus circumferentiam
illud elucidari potest exemplo aquae stagnantis, cujus omnes columnae
sunt in aequilibrio positae, quamdiu nullum admiscetur corpus hetero
geneum; si vero in aquam projiciatur lapis, statim deprimitur
versus fundum a columna collaterali, in qua major est vis centri=
fugae: sic corpus grave sursum projectum debet descendere, nisi sit
obex impediens illius descensum.

Objicies 2.o gravitas corporum non debet inde repeti, quo posito
molecula lanae deberet esse gravior quam lapis: atq. posita nostra sen
tentia circa gravitatem molecula lanae deberet esse gravior quam
lapis; ergo &c.

Nego minorem nam eo gravius esse debet corpus, quo pluribus repel
litur radiis et columnis materiae caelestis ipsum versus centrum
deprimentis: atq. lapis multo pluribus repellitur radiis et columnis
materiae caelestis ipsum versus centrum deprimentis, quam lanae
molecula; cum enim lapis suas habeat partes multo magis compac
tas, plures radii materiae caelestis in ipsam agunt, quam in mole
culam lanae, quae relinquit intra suas particulas plurima spati
ola, per quae inoffenso ictu transit materia caelestis: attamen si
desuper non incumberet haec materia caelestis, lapis esset levior
quam lana, et aurum foret levius quam lapis.

Instabis: si molecula lanae idcirco foret levior lapide, quia paucio
ribus repellitur radiis materiae caelestis, hinc sequeretur laminam
ferri cujus exigua foret profunditas, sed magna longitudo et latitudo,
plus esse ponderaturam, si superficies ejus exponeretur radiis materiae
caelestis, quam si iisdem objiceretur illius profunditas: atq. id falsum
est; ergo &c.

Ergo majorem quando enim corpus aliquod exponitur radiis materiæ celestis, et fit quasi pars illorum radiorum, tunc haberi debet ratio omnium illius dimensionum et totius spatii quod occupatur ab illo corpore, quia eo gravius futurum est, quo majus occupabit spatium in columna materiæ celestis cui immergitur, nam quo major in una quaque columna materiæ celestis reperitur copia alicujus materiæ minorem vim centrifugam habentis, eo debilior esse debet columna in qua hæc materia minorem vim centrifugam habens reperitur: atq. quo spatium majus occupatur a corpore gravi, eo major in columna materiæ celestis reperitur copia materiæ quæ minorem vim centrifugam habet; Ergo nihil interest quem situm obtineat corpus grave; quocunque enim modo collocetur, idem semper occupat spatium; proindeque si supradicta ferri lamina exponatur radiis materiæ celestis 2.{uno} suam superficiem, vel secundum profunditatem, eadem semper erit illius gravitas.

Obicies 3.º in majori vortice solari, quo corpora compactiora sunt et solidiora, eo sunt leviora, et sunt, a centro vorticis remotiora, ut constat exemplo planetarum; Ergo debet idem in vortice terrestri contingere, cum eædem sint ubique leges; præterea lapis magis compactus et magis solidus est, quam moles centum lanæ.

1.º Resp. potest antecedens. quia non ideirco precise corpora sunt a centro remotiora, quo sunt solidiora, siquidem partes materiæ celestis quæ immediate solem ambiunt, tam dici possunt solidæ et compactæ, quam partes ejusdem materiæ celestis in circumferencia collocatæ; itaque quando comparantur duo corpora, pro volumen spectari debet et habenda est ratio multarum partium ex quibus coalescunt; si enim volumina non sunt æqualia, nec habeatur ratio multarum partium ex quibus constant corpora, ut optime probavit Carthesius, nullum nobis suppetere medium, unde certo judicare possemus de virtute centripeta aut centrifuga

2.º falsum est planetas in vortice solari ideo praecise esse remotiores à centro vorticis, quo sunt solidiores et compactiores; sed id fit quia materia caelestis constituens peculiarem vorticem planetarum, majorem habet vim centrifugam quam par volumen materiae caelestis quae continetur inter istos vortices et ipsum solem; itaque situs et distantia cujuslibet planetae in magno vortice pendet praesertim à virtute centrifuga totius illius vorticis peculiaris quanquam non diffiteor ad id quidquam conferre posse majorem vel minorem soliditatem ipsorummet planetarum.

3.º planetae magni vorticis valde differunt à corporibus terrestribus quae gravia dicuntur, tum quia planetae nunquam fuerunt positi prope centrum, contra corpora terrestria fuerunt collocata prope centrum sui vorticis, tum quia planetae semper fuerunt inclusi peculiari vortice materiae caelestis, non vero singula corpora terrestria; quapropter 1.º si planeta è vortice suo extractus collocaretur prope centrum magni vorticis, in eo loco remaneret et ibi remansisset si initio rerum fuisset collocatus, quia materia caelestis ambiens majorem habuisset vim centrifugam. 2.º si corpus terrestre, v.g. globus bombardicus eveheretur ad ingentem à terra distantiam et peculiarem haberet circumpositum vorticem, non recideret ad terram, modo materia peculiaris vorticis illius globi bombardicis majorem haberet vim centrifugam, quam aequale volumen materiae caelestis inferioris: unde si luna non cadit in terram, id fit quia peculiarem habet vorticem et atmospheram, cujus vis centrifuga major est, quam virtus centrifuga materiae caelestis quae nostrum ambit aerem. itaque quando dicitur, eaedem sunt leges in vortice terrestri ac in magno vortice, distinguenda est haec propositio: eaedem sunt leges et caetera non sunt paria, concedo; secus nego propositionem. igitur si caetera forent paria, cum eaedem sint leges, res eodem modo contingerent: unde si globus bombardicus peculiari vortice

absolveretur, eo altius remaneret suspensum, quo major foret vis centrifuga illius vorticis, sed cætera non sunt paria quando agitur de corporibus terrestribus et comparantur cum planetis, proindeque mirum non est nec eodem modo non contingant.

Objicies 4.º gravitas corporum non debet reponi in sola mecanica partium dispositione, quia posita materia fluida constituens solem deberet vorticis deserere centrum et erumpere ad circumferentiam: atqui posita nostra sententia materia fluida constituens solem deberet deserere centrum vorticis et erumpere ad circumferentiam; ergo &c.

Nego minorem nam posita nostra sententia materia quæ sub pari volumine minimam habet vim centrifugam non debet versus circumferentiam erumpere; atqui materia fluida solem constituens sub pari volumine minimam habet vim centrifugam: ad hoc enim satis est quod vis centrifuga oriatur a motu circulari, et motus circularis sit exiguus in materia fluida constituente sole: atqui hoc utrumque verum est. 1.º vis centrifuga nascitur ex motu circulari, per hunc enim solum motum materia cujuslibet vorticis intelligitur a centro recedere 2.º motus circularis est admodum exiguus in materia fluida solem constituente, quia motus celerrimus particularum materiæ ex qua componitur sol non impenditur ad determinationem circularem, sed ad innumeras et oppositas determinationes, cum motus ille sit fluiditatis turbinatus et expansivus.

Ins. materia quæ summa vi totum fluidum ambiens pellit a centro versus circumferentiam, debet habere vim centrifugam omnium maximam: atqui materia fluida solem constituens summa vi totum fluidum ambiens pellit a centro versus circumferentiam, ergo &c.

Distingo majorem materia quæ summa vi totum fluidum ambiens pellit per motum circularem a centro versus circumferentiam, debet habere vim centrifugam omnium maximam

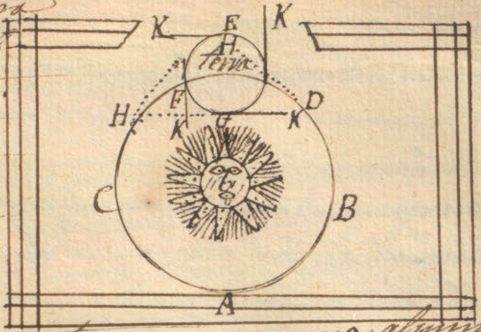
concedo majorem materiæ quæ summa vi totum fluidum ambiens pellit a centro versus circumferentiam per motum turbinatum et fluiditatis, debet habere vim centrifugam omnium maximam nego majorem: atq. ita distincta pariter minore nego consequentiam.

Itaque triplex distingui debet motus in materia fluida, ex qua corpus solare componitur, motus fluiditatis turbinatus et circularis. motus fluiditatis est ille quo subtiliores partes solis agitantur per innumeras determinationes diversas. hic motus communis est materiæ solis et omnibus aliis fluidis, cum eo tamen discrimine quod multo vehementior sit in sole quam in cæteris fluidis. motus turbinatus est ille, quo singulæ partes materiæ solaris circa sua propria centra incredibili velocitate contorquentur. motus circularis est ille quo tota moles corporis solaris circa commune centrum totius vorticis volvitur cum materia cælesti ambiente.

Porro materia fluida ex qua sol componitur per suum motum turbinatum et fluiditatis pellit summa vi materiam æthream circum stantem, et in illa actione, ut probatum est alibi, consistit luciditas solis; at vero per suum motum circularem circa centrum magni vorticis non pellit summa vi materiam cælestem ambientem, quia motus ille minor est, quam motus materiæ cælestis, quæ undequaque solem ambit; quod quidem evincitur ex motu macularum solarium qui lentissimus est, si comparetur cum motu planetarum; jam vero virtus centrifuga non debet repeti ex motu turbinato et fluiditatis particularum corporis solaris, quoniam partes solis per hos motus non conspirant in unam et eandem loci partem, sed repeti debet ex motu circulari, quo partes omnes a centro versus circumferentiam recedere nituntur.

Objicies denique cum Varignono matheseos celeberrimo professore: sit terra T rapta circa suum centrum ab occasu in ortum ex D per E F versus G, dum interim idem centrum defertur circa

Solem in plano Ecliptica a B per C versus A, id est, ab occasu ad ortum versus ortum hoc posito corpora terrestria D E F G ex priore motu terræ nisum habent ut recedant secundum tangentes D K, E K, F K,



G K; sed ex posteriori terræ motu, nempe annuo, alium habent nisum, ut a Sole pariter recedant secundum tangentes D H, E H, F H, G H, unde ex duplici illo motu debet resultare determinatio media inter determinationes utriusque illius nisus: hinc sic argumentatur Varignonius, si solus admitteretur terræ motus cum suo vortice peculiari circa suum axem, gravia fortasse pellerentur versus terræ centrum a materia cælesti vorticis terrestris, eo modo quo supra dictum est, sed haberi deberet ratio nisus illorum corporum, quatenus velocissimus circa Solem abripiuntur: atque si ratio habeatur hujusmodi nisus, corpora non deberent propelli versus centrum terræ, et consequenter nulla est nostra hypothesis de gravitate, cum in illa nulla fiat mentio de ejusmodi nisu. hæc objectio legitur in eruditorum diario anni 1688 pro mense Julio et apud dominum regis tomo 1° libro ~~[illegible]~~ 2° physicæ capite 20°.

Respondeo 1° admittimus hypothesim, sed illud ibi observari volumus, male omnino et inverso situ characteres fuisse in figura tangentes secundum quas gravia supponuntur recedere a centro propter motum circularem annuum. his præmissis

Respondeo 2° negando habendam esse rationem motus annui terræ circa Solem, quamvis concedatur Varignonio hunc motum esse majorem motu terræ circa se ipsam; nam motus ille annuus communis est omnibus et singulis partibus vorticis terrestris, sive illæ partes sint terrestres, sive sint partes materiæ

Celestis: atqui quando agitur de motibus particularibus nulla est habenda ratio motus communis, quia motus communes et generales nihil inserviunt ad explicandos motus speciales, et minime officiunt determinationibus motuum particularium, v.g. motus navis in qua reperiuntur plurimi homines non impedit quominus proprio motu agitati discedant a se invicem, vel ad se invicem accedant pariter lapis in eadem navi, sive versus puppim sive versus proram agitetur, servat semper regulas hujus determinationis; ergo nulla debet haberi ratio motus annui totius vorticis terrestris circa solem, quando agitur de motibus particularibus corporum quae intra hunc vorticem continentur; cum enim totus vortex terrestris nitatur recedere a centro magni vorticis solaris, haec impressio diverso modo non cadit in singulas partes.

De acceleratione gravium in descensu.

Certum est motum gravium inter descendum accelerari; nam lapis v.g. ex altitudine centum pedarum demissus multo velocius percurrit ultimam pedam quam percurrerat primam. id confirmatur ex eo quod longe validius percutit, quam si ex altitudine unius pedae fuisset demissus. id etiam patet exemplo folliculi aere turgidi, qui, quo altius delabitur, eo altius resilit.

Circa accelerationem motus gravium in descensu triplex proponitur quaestio, 1.o quaenam sit illius causa, 2.o qua proportione fiat, 3.o utrum aliquos habeat praestitutos fines.

Quod spectat ad causam accelerationis tres sunt sententiae.

1.a Est nonnullorum, qui solum hanc causam esse medii resistentiam, prout paulatim minuitur; lapis v.g. inquiunt, e summitate turris demissus, non velociter primum decidit, quia magna est copia aeris subjecti, qui resistit et sustinet; quando vero lapis propius ad terram accedit minuitur aeris sustinentis et resistentis copia, celerius movetur; sed contra hi

Conclusio 1.a

Acceleratio gravium in descensu non oritur à majori, vel minori aeris subjecti resistentia.

Probatur nam acceleratio gravium in descensu non oritur à majori vel minori aeris subjecti resistentia, si quo propius gravia accedunt ad terram, eo magis illorum descensui resistitur; atqui corporum gravium descensui eo magis resistitur, quo propius ad terram accedunt gravia. Eo magis enim resistit aer, quo densior est et spissior: atq. aer densior est et spissior prope terram, quam longe à terra; Ergo &c.

Et certe quando lapis demittitur ex altitudine centum trapedarum, multo celerius percurrit duodecim ultimas trapedas, quam si fuisset tantum demissus ex altitudine duodecim trapedarum: atqui in utroque casu lapis eundem habet aerem dividendum in spatio duodecim ultimarum trapedarum; Ergo &c.

2.a Sententia est eorum qui putant elaterium aeris à tergo recurrentis hic causam accelerationis gravium; sed contra sit

Conclusio 2.a

Acceleratio gravium non oritur ab elaterio aeris à tergo recurrentis.

Probatur nam si acceleratio gravium oriretur ab elaterio aeris à tergo recurrentis, ubicumque foret elaterium aeris à tergo recurrentis, ibi deberet dari ejusmodi acceleratio: atqui id non fit nam quando gravia ascendunt, motus eorum sensim minuitur, nedum acceleretur: atq. tamen datur elaterium aeris à tergo recurrentis, ut occupet locum a lapide ascendente relictum; Ergo &c.

Et certe aer à tergo recurrens non potest esse causa accelerationis gravium, si velocitatem non habeat majorem velocitate lapidis decidentis: atq. aer à tergo recurrens velocitatem non habet majorem velocitate lapidis decidentis, cum enim recurrat ut repleat locum a lapide relictum, ea tantum proportione

movetur, quo lapis descendit: unde fieri non potest in lapidis decidentis augeat velocitatem.

3.ª Sententia est eorum qui asserunt accelerationem motus gravium oriri ab ipsa gravitatis corporum causa, pro quibus sit

Conclusio 3.ª

Acceleratio motus gravium in descensu oritur ab ipsa gravitatis corporum causa.

Probatur nam acceleratio motus gravium oritur ab ea causa quae novos semper gradus motus de se permanentes communicat gravibus descendentibus: atqui causa gravitatis corporum novos semper gradus motus de se permanentes communicat gravibus descendentibus. 1.º quidem novos semper communicat gradus motus; nam gravitatis causa est materia coelestis repellens gravia versus centrum: atqui materia coelestis novos semper communicat gradus motus gravibus decidentibus, quia crebris et continuis ictibus repelli haec corpora, cum majorem semper habeat vim centrifugam quam ipsa gravia. 2.º isti gradus motus remanent in corporibus gravibus: nam corpus semel motum, semper movetur, nec sistitur, nisi occurrat aliqua causa motum ipsius impediens; ergo etc.

Observa ibi accelerationem gravium eo magis retardari, impediri, quo difficilius dividitur fluidum in quo gravia descendunt: hinc est quod motus gravium decidentium magis retardetur in aqua quam in aere, quia aqua difficilius dividitur quam aer: hinc est etiam quod gravia decidant celerius in tubis ex quibus extractus fuit aer crassior, quia aer subtilior ubi residuus facilius dividitur. Quod pertinet ad secundam quaestionem qua nimirum proportione fiat acceleratio gravium triplex eo loci distinguitur proportio, puta naturalis geometrica et aritmetica.

proportio geometrica duplex distinguitur scilicet in duplam ac subduplam. proportio geometrica dupla est ea in qua mobile semper conficit momento subsequenti spatium duplum illius spatii quod percurrit momento antecedente, talis est haec proportio, 1. 2. 4. 8. 16. 32. 64. &c.

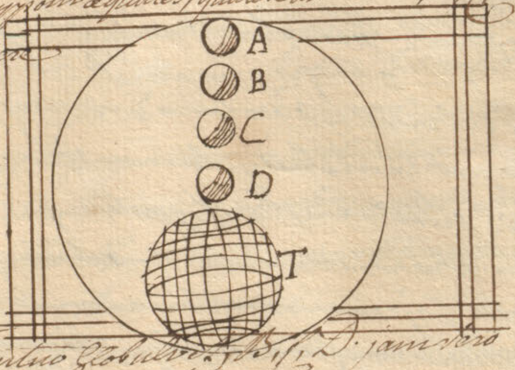
proportio subdupla est ea in qua augmentum semel positum pro 1.º momento, semper decrescit per medietatum medietates pro momentis subsequentibus ut in hac proportione sexaginta quatuor, triginta duo, sexdecim, octo, quatuor, duo, unum.

proportio aritmetica est ea in qua augmentum semel positum pro 2.º momento, idem semper remanet pro omnibus momentis subsequentibus, ut videre est in hac proportione, unum, tria, quinque, septem, novem, undecim, tredecim, quindecim &c.

proportio naturalis est quae fit secundum communem seriem numerorum, unum, duo, tria, quatuor, quinque, sex &c.

Sylvanus Regis tomo 1.º suae phisicae capite 21.º libro 2.º contendit accelerationem gravium fieri juxta proportionem subduplam, quod ut demonstret hanc nobis tradidit figuram.

Sit planeta C in medio sui vorticis, circa quem volvantur globuli, qui claritatis causa debent omnes supponi aequales, quales sunt isti A, B, C, D, ita tamen ut de se nec descendere nec ascendere possint, quoniam sufficientes habent vires quibus alii aliis resistere valeant. projiciatur pars planetae aequalis voluminis A, ita ut ascendat donec occupet locum globuli A. qua proportione ascendit, eadem proportione descendere cogentur globuli B, C, D. jam vero



pars planetae occupans locum globuli A, eundem diu non servabit, supponitur enim debilior globulis aequalibus ut subjacentibus, sed debet primum illa planetae pars considerari in differentis

 ad motum et quietem. denique singuli globuli, seu singulae materiae calestis volumina, supponuntur habere triginta duos gradus motus. his praemissis sic argumentatur regis.

Globulus A cum triginta duobus gradibus motus fortior est hoc corpore gravi, proindeque locum sibi ereptum repetere debet, sed ipsum repetere non potest nisi communicet corpori gravi sexdecim gradus motus, quia supponuntur nobis ejusdem et qua proportione globus A ascendit ut suum occupet locum, eadem proportione descendere debet corpus grave. pariter quia globulus B habet etiam triginta duos gradus motus et sexdecim tantum ascendit corpori gravi descendenti, globulus B fortior est et consequenter suum debet recuperare locum, sed non potest illum repetere nisi communicet corpori gravi octo gradus motus. deinde quia globulus C habet triginta duos gradus motus et fortior est corpore gravi descendente cum viginti quatuor, ipsi communicabit quatuor gradus motus ascendendo ad suum locum. denique globulus D cum suis triginta duobus gradibus motus praevalet corpori gravi, cui insunt viginti octo duntaxat gradus, ac proinde debet illi communicare duos gradus, ut suum possit occupare locum; ergo, inquit Regis, acceleratio gravium iudescensu fit secundum proportionem geometricam subduplam; verum haec sententia nobis non probatur. quare sit

Conclusio 1a.

Acceleratio gravium in descensu non fit juxta proportionem geometricam subduplam in solutione regis.

Probatur nam si in hypothesi ipsius regis grave post primum momentum debeat ejusdem esse conditionis cum globulo A, nec potior sit ratio cur potius descendat quam hic globus, acceleratio gravium in descensu non fit juxta proportionem geometricam subduplam: atqui in hypothesi ipsius regis grave post primum momentum debet ejusdem esse conditionis cum globulo A, nec potior est ratio cur potius descendat quam hic globus. nam in hypothesi ipsius Regis globulus A et corpus

grave habent post primum momentum singula sexdecim gradus motus; igitur si hæc duo corpora conferantur cum alis globulis, debent descendere, siquidem globulus et ascendat, unum occupet locum, et consequenter globulus B non minus aget in globulum A quam in corpus grave. Ergo &c.

Deinde Regis supponit singulis globulis inesse triginta duos gradus motus, et proinde omnes esse viribus æquales: atqui falsum omnes unius vorticis globulos esse inter se viribus æquales; ergo falsa est sententia Regis.

Galileus existimavit accelerationem gravium in descensu fieri juxta proportionem arithmeticam numerorum imparium, ita ut spatia decursa se habeant ut quadrata temporum, tempora ut radices.

Quod ut intelligas observa ibi quod observatum est in elementis geometriæ numerus quadratus est productum aliquod resultans ex alio numero per se ipsum multiplicato, v.g. unum, quatuor, novem, sexdecim, viginti quinque, triginta sex, et quadraginta novem sunt numeri quadrati, quia exurgunt ex numeris unum, duo, tria, quatuor, quinque, sex et septem per semetipsos multiplicatis; nam numerus quadraginta novem coalescit ex numero septem per se ipsum multiplicato, et sic de cæteris. Numeri autem qui per semetipsos multiplicati dant numeros quadratos, dicuntur illorum numerorum radices, v.g. numerus septem est radix numeri quadrati quadraginta novem.

Itaque si grave in descensu juxta proportionem arithmeticam numerorum imparium moveatur et 1.º minuto percurrat unam trapedam, 2.º minuto tres percurret trapedas, 3.º minuto quinque trapedas, 4.º septem, 5.º novem et sic deinceps.

Ex his patet evidenter spatia sub finem cujusvis minuti decursa efficere numerum quadratum, cujus radix est numerus minutorum: nam quadratum tertii minuti est novem: atqui corpus grave 3.º minuto confecit novem trapedas, scilicet unam

 1º minuto, tres 2º minuto, et quinque 3º minuto, pariter quadratum
quarti minuti sit sexdecim: atq. corpus grave 4º minuto conficit
sexdecim trapedas; ex dictis enim 3º minuto jam confecerat novem
trapedas et 4º minuto conficit adhuc septem; ergo &c.
Hanc Galilei sententiam caeteris anteponendam esse putamus, quare
sit

Conclusio 2ª

Acceleratio gravium in descensu sit ferme juxta proportionem
aritmeticam numerorum imparium 1, 3, 5, 7, 9, &c.
Probatur nam acceleratio gravium in descensu sit ferme juxta
proportionem aritmeticam numerorum imparium 1, 3, 5, 7, &c.
si lapis qui 1º minuto sui descensus unum pedem spatii conficit,
tres conficere debeat 2º minuto sui descensus, et quinque 3º minuto.
atqui lapis, qui 1º minuto sui descensus unum pedem spatii conficit,
tres conficere debet 2º minuto sui descensus, et quinque 3º minuto, sic-
que deinceps: nam quando causa gravitatis semper eodem modo agit
in grave decidens, necesse est ut quantitas motus, si per 1mum minutum
successive communicata fuit, efficiat ut corpus grave 2º minuto percur-
rat spatium duplo majus quam 1º minuto conficit: atqui 1º causa
gravitatis materia scilicet caelestis, quae semper a centro sui motus rece-
dere nititur, eodem fere modo agit in lapidem quo supponitur 1º
minuto sui descensus conficere unum pedem: 2º per 1mum minutum
successive communicata fuit, quia motus quantitas quam lapis
habet sub finem 1i minuti tota non existebat initio ejus 1i minuti,
sed successive acquisita fuit repetitis ictibus materiae caelestis; nunc
vero cum 1º minuto lapis decidens acquirat vim qua percurrat unum
pedem, haec vis totalis existens et perseverans sufficit ut duos pedes percur-
rat tum per secundum minutum, quibus si addideris unum alium
pedem qui percurri debet propter vim novam a causa gravitatis
successive communicatam pro hoc 2º minuto, tres percurri debent
spatii pedes pro 2º minuto; cum enim duo illi gradus totales rema-
neant sub finem secundi minuti, lapis in 3º minuto vi illorum debet

Conficere quartuo pedes spatii, quibus si ipse alter addatur propter notum gradum motus successive acquisitum pro hoc tertium minutum, lapis hoc tertio minuto conficiet quinque pedes spatii et sic deinceps; Ergo &c.

Dl Experimento satis facili comprobari potest. admoveatur tubus vitreus oblongus et in varias orbes aliquotas divisus, non quidem erectus ad perpendiculum, sed parum inclinatus, in deorsum globuli se contenti tardius et facilius observetur. tum globus qui 1.° minuto unam tubi partem aliquotam decurrit, sequenti tres conficit, 3.° minuto quinque, 4.° minuto septem et sic deinceps; Ergo &c.

Observa multiplici experientia detectum fuisse gravia decidentia percurrere intra minutum secundum spatium quindecim pedum.

Solvuntur Objectiones.

Objicies 1.° acceleratio motus gravium non fit per numeros impares, si corpus tantam accipere non potest 2.° minuto motus quantitatem ~~tantam~~ quantam accepit 1.° minuto: atqui res ita se habet; Ergo &c.

Pb. minorem. Cum enim visus materiæ cœlestis a centro versus circum ferentiam, et illius repulsus a circum ferentia versus centrum, sic pene idem in spatio tam brevi comparata ad semidiametrum vorticis terrestris, certe eadem ratione agere debet in gravia decidentia. deinde id affirmari debet circa accelerationem motus gravium, quod probatur experimentis: atqui experimentis constat per singula momenta æqualia eandem sensibiliter communicari motus quantitatem gravibus decidentibus; Ergo &c.

Instabis quando motus ad æquabilitatem perducitur iisdem temporibus non communicatur eadem motus quantitas: atqui motus gravium perducitur ad æquabilitatem; Ergo &c.

Distingo majorem quando motus ad æquabilitatem perducitur, quia materia cœlestis minus momento subsequente quam antecedente agit in corpus grave, iisdem temporibus non communicatur eadem motus quantitas, concedo majorem; quando motus ad æquabilitatem perducitur, quia gravia majorem communicant sui motus quantitatem fluido dividendo, iisdem temporibus non communicatur

eadem motus quantitas, ergo majorem: atq. sic distincta parte
minore nego consequentiam. Re vera si motus gravium in descendendo
redigeretur ad æquabilitatem, id est, si tandem desineret accelerari,
quia materia cælestis minus momentis subsequentibus, quam
antecedentibus ageret in corpus grave, eadem motus quantitas non
communicaretur iisdem temporibus, proindeque falsa foret Galilei
sententia; secus vero si illa motus æquabilitas oriatur ex eo quod
gravia decidentia majorem communicent motus quantitatem fluido
in quo moventur, et quod magis ac magis resistit: porro hæc motus
æquabilitas proficiscitur ex medii resistentia, quæ magis ac magis crescit;
probabimus enim infra, eo majorem fieri medii resistentiam, quo promp-
tius dividendum est, et quo densius evadit: atq. quo magis acceleratur
motus gravium, eo promptius dividi debet medium in quo moventur,
et quo propius ad terram accedunt, eo spissior et densior fit aer quem
dividunt; ergo &c.

Instabis globus bombardicus et Sagitta ex altissima turri, aut excelso
monte emissa, minus feriunt quam vibrata ex minori altitudine;
Ergo motus gravium non acceleratur, sed potius minuitur.

Distinguo consequens motus gravium ipsis a causa gravitatis minime
impressus, non acceleratur, sed potius minuitur, concedo consequentiam;
motus gravium ipsis a causa gravitatis impressus non acceleratur sed
potius minuitur, nego consequentiam.

Itaque in globo bombardico vel Sagitta, quæ ex quodam sublimi loco emittuntur,
duplex distingui debet motus, alter gravitatis, alter percussionis: motus gravita-
tis tribuitur a materia cælesti; motus percussionis vero a pulvere pyrio, vel a
Sagittario: motus percussionis multo velocior est, quam motus gravitatis, sed
paulatim minuitur, tum quia semper præsens non est causa quæ illum
1.o produxit, tum quia communicatur aeri quem perpetuo hæc corpora offendunt,
et quem debent dividere, comprimere et cogere ut a tergo recurrat; unde mirum
non est si motus ille plurimum minuatur et hæc corpora minus feriant
quam si vibrata fuissent ex minori altitudine; secus judicandum est de
causa gravitatis, quæ præsens est et continuis ictibus urget corpus grave inter

dependendum

Objicies 2º. plurima facta sunt experimenta in quibus deprehensa non fuit proportio aritmetica numerorum imparium in velocitate corporum decidentium; ergo illud non probatur experimentis.

Distingo antecedens plurima facta sunt experimenta in quibus deprehensa non fuit pro posteriora et ultima momenta, proportio aritmetica numerorum imparium in velocitate corporum decidentium, concedo antecedens facta sunt experimenta in quibus pro priora momenta deprehensa non fuit proportio aritmetica numerorum imparium in velocitate corporum decidentium nego antecedens; ergo etc.

Itaque judicandum non est de proportione accelerationis gravium decidentium ex eorum velocitate in posterioribus momentis, quoniam nimia aeris resistentia impedit ne certo judicare possimus de quantitate motus quae a materia celesti communicatur gravibus decidentibus; sed observanda est eorum velocitas pro priora momenta, quia inequalitas resistentiae medii dividendi nondum sensibilis esse potest.

Adde quod quando dicimus accelerationem gravium fieri juxta proportionem aritmeticam numerorum imparium non contendimus id fieri accurate et geometrice sed tantum sensibiliter et apparenter nulla habita ratione medii dividendi aut saltem illius inequalitatis.

Observa quod hactenus dictum est de acceleratione gravium in descensu, debere etiam intelligi de eorum retardatione in ascensu; quae enim causa facit motus accelerationem in descensu, debet efficere retardationem in ascensu; hinc gravia sursum perpendiculariter projecta eadem tempore sibi recidunt, quo sursum fuerunt projecta.

Quod attinet ad tertiam quaestionem de acceleratione gravium, utrum scilicet aliquos habeat fines praestitutos, id subjecta conclusione solvitur.

Conclusio 3a

Motus gravium in descensu redigi debet ad æquabilitatem.

Probatur nam motus gravium in descensu redigi debet ad æquabilitatem, seu uniformitatem, si resistentia medii dividendi v. g. aeris, debet tandem adequare vim quam singulis momentis communicatur a causa gravitatis, quando quidem in hoc casu soli gradus antea communicatur superstites impenduntur ad translationem gravis decidentis: atq. resistentia medii dividendi debet tandem adequare vim quam singulis momentis communicatur a causa gravitatis. nam si eo major evadit medii dividendi resistentia, quo major fit mobilis velocitas medii resistentia debet tandem adequari virtuti quæ singulis momentis communicatur gravi decidenti; fieri enim non potest ut virtus perpetuo crescens non evadat tandem æqualis virtuti finitæ, quæ semper eadem permanet: atq. eo major evadit medii dividendi resistentia, quo major fit mobilis velocitas; siquidem eo major hic debet medii resistentia, quo partes ejus promptius et velocius sunt dividendæ atque propulsandæ; cum major vis et impetus requiratur ad majorem, quam ad minorem velocitatem producendam in eodem medio mobili: atq. quo major est velocitas corporis decidentis, eo promptius et velocius partes medii v. g. aeris sunt dividendæ et propulsandæ; ergo &c.

Dices in vacuo perpetua foret acceleratio gravium decidentium; ergo &c.

Nego antecedens in quo plurima supponuntur quæ falsa sunt, supponitur enim in vacuo dari 1.o centrum, 2.o dari gravia quæ protendantur versus illud centrum; 3.o dari materiam quæ circulariter agitata nitatur recedere a centro sui motus: atq. nihil horum reperitur in vacuo: ergo &c.

De linea gravium projectorum.

Ut hæc linea determinari possit, observandum est 1.o nos hic loqui consequenter ad sistema copernicanum 2.o grave projectum dirigi vel per lineam orizonti perpendicularem, vel per lineam inclinatam orizonti, vel per lineam orizonti parallelam 3.o motum corporis gravis projecti considerari posse,

Fig. 1.r

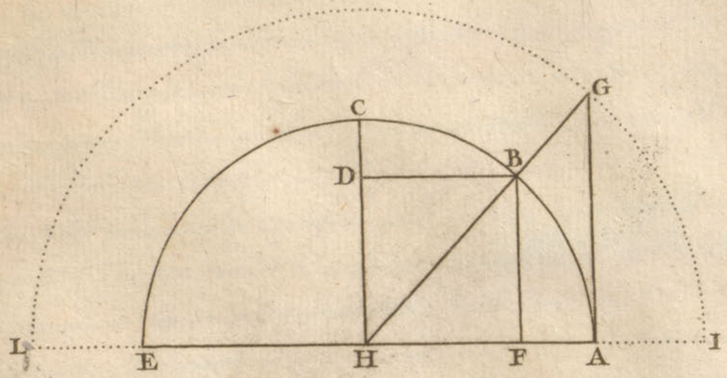


Fig 2.e

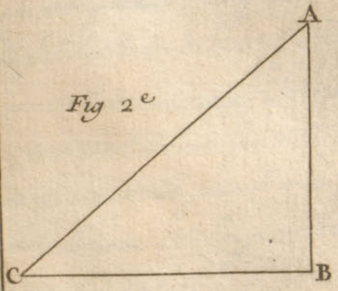


Fig 3.e

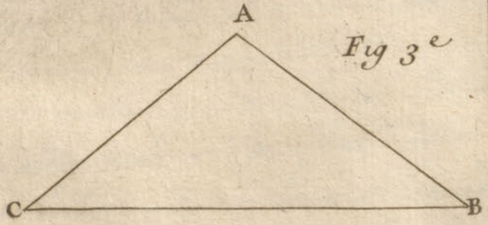
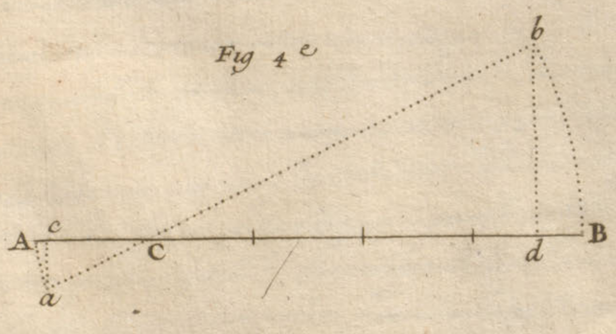


Fig 4.e



A Paris chez Hecquet Place Cambray a Limage S.t Maur.

vel nulla habita ratione medii dividendi, vel habita ratione hujus medii resistentiæ. his notatis

Dico 1.° Corpus grave, vel ascendens per lineam horizonti perpendicularem, vel per eandem decidens, describit lineam ubique fere æqualiter curvam si nulla habeatur ratio resistentiæ medii dividendi. ratio est quia corpus illud grave triplici motu potissimum rapitur, uno perpendiculariter sursum aut deorsum, altero circulari circa terrestrem axem, et 3.° circulari circa axem magni vorticis solaris. quoniam igitur eadem proportione vel retardatur, vel acceleratur motus ille perpendicularis, necesse est in linea curvitas ubique sit æqualis, præsertim cum materia vorticis terrestris quæ tam exiguo spatio eandem sensibiliter habeat celeritatem. ut autem ejusmodi linea possit describi, certo cognosci deberet quantum spatii percurrat illud mobile, vel in ascensu, vel in descensu, dum interim abripitur et a fluido vorticis terreni circa terrenum axem, et a fluido vorticis solaris circa axem hujus magni vorticis, verum cum ignoretur genuina solis a terra distantia, accurate describi non potest ejusmodi linea. præterea in describenda ejusmodi linea, habenda quoque foret ratio peculiaris illius motus, quo terra vel ab aphelio ad perihelium, vel a perihelio ad aphelium transfertur, et insuper illius motus quo vortex terrestris bisecat planum æquatoris magni vorticis solaris; quod si hæc omnia in posterum accurate cognoscantur, adhibenda erit geometria sublimior in describenda allata linea.

2.° Grave projectum ascendens aut descendens per lineam horizonti perpendicularem et habita ratione medii dividendi, describit lineam curvam sed eo magis curvam, quo magis distabit a projiciente. ratio est quia, cum sensim minuatur ejus velocitas ascendendo, sensim que augeatur descendendo, linea quam describit paulo magis desinere debet in circularem, quando mobile lentius agitatur sursum aut deorsum, quam dum celerius movetur secundum alterutram determinationem.

3.º Linea in utroque supradicto casu descripta nobis debet apparere recta; ratio est quia motus circularis tum circa terram, tum circa solem, communis est spectoribus et projectis.

4.º Grave projectum per lineam sensibiliter rectam et inclinatam orisunti describet in rei veritate lineam curvam, et magis curvam quam supradictæ lineæ quia scilicet determinatio secundum lineam orisunti inclinatam minus distat a circulari circa terram et circa solem, quam determinatio orisunti perpendicularis.

5.º grave projectum per lineam horisunti parallelam describet lineam curvam quæ sit omnibus supradictis magis curvam, quia determinatio horisuntalis magis accedit ~~ad lineam curvam~~ determinationes circulares circa terram et solem.

6.º Si corpus projiciatur secundum lineam horisunti inclinatam et sensibiliter curvam, describet lineam quæ dicitur parabola.

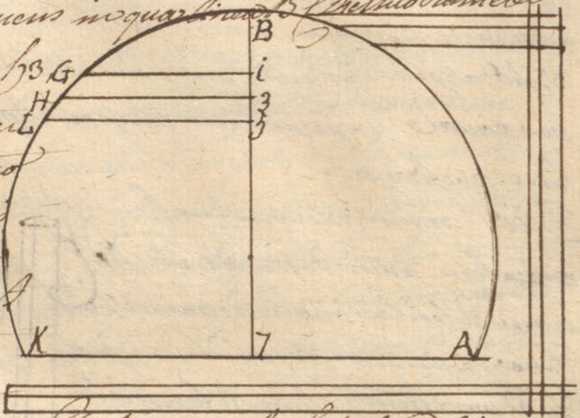
7.º Ut corpus quam longissime mittatur et maximam describat parabolam, quærenda est linea media inter orisuntalem et perpendicularem, quæ efficiat angulum semirectum seu quadraginta quinque graduum.

8.º Si corpus idem cum impetu simili projiciatur per lineam quæ efficiat angulum minorem semirecto, vel per lineam quæ faciat angulum semirecto majorem, æquales describet parabolas et in eundem terræ locum relabetur, modo excessus et defectus ab angulo semirecto sint æquales, v. g. sive globus è tormento bellico explodatur juxta lineam quæ cum horisuntali constituat angulum quadraginta graduum sive per lineam quæ cum horisuntali faciat angulum quinquaginta graduum ad eamdem distantiam perveniet et in idem terræ punctum decidet, cum hoc tamen discrimine, quod parabola quæ describetur a missili projecto secundum elevationem quinquaginta graduum altior futura; quæ vero juxta elevationem quadraginta graduum depressior erit.

Quæres quid sit parabola.

Respondeo 1º motus orizontalis, seclusa aeris resistentia, sequitur seriem naturalem numerorum 1, 2, 3, 4, 5, 6; motus vero perpendicularis progreditur secundum numeros impares 1, 3, 5, 7, 9, &c. ut supra diximus. 2º linea duplici hoc motu descripta, si aeris resistentia negligatur, dicitur parabola.

3º parabola definitur linea curva in qua ordinatarum quadrata sunt inter se ut partes diametri ab ipsis ordinatis interceptæ. quod ut intelligatur, si figura subsequens in qua linea B 7 dicitur diameter parabolæ KBA, lineæ G i, H 3, L 5, K 7, dicuntur ordinatæ, et lineæ B 7, B 5, B 3, B i vocantur partes diametri ab ipsis ordinatis interceptæ, aliter abscissæ vel sagittæ in linea curva KBA



sit vera parabola quadratum lineæ seu ordinatæ K 7 debet se habere ad quadratum lineæ L 5, sicut linea B 7 se habet ad lineam B 5; et quadratum lineæ L 5 ad quadratum ordinatæ H 3, sicut linea B 5 ad lineam B 3; et sic de cæteris.

Quæres sub linea obliqua quam describit projectum, tum ascendendo, tum descendendo, curva sit, non recta.

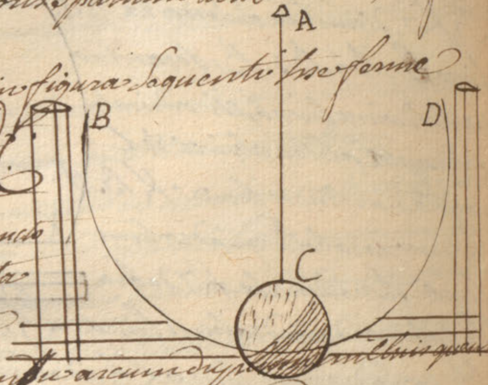
Respondeo. gravitas projecti est causa cur projectum in ascensu describat lineam curvam, et impetus projectionis in ipso superstes est causa cur describat lineam curvam in descensu. 1º gravitas est causa curvitatis in ascensu; nam causa perpetuo detorquens mobile a linea recta, sine dubio debet causa cur mobile describat lineam curvam. atque gravitas mobilis ascendentis ipsum perpetuo detorquet a linea recta juxta quam pulsum fuit a projiciente; nullum enim alium effectum tunc habere potest gravitas, cum utriusque virtus nempe gravitatis et projectionis determinationes sint disparatæ.

2º impetus projectionis superstes in corpore gravi detorquet ipsum à linea perpendiculari inter cadendum; nullus enim alius assignari potest effectus ejus impetus in projecto perseverantis.

Quæres quid sit pendulum et quomodo suos describat arcus.

Respondeo 1º pendulum seu funependulum est corpus quod in aere libere fune suspensum alternis vicibus ascendit et descendit, sicque duplicem describit arcum, quorum alter dicitur descendens, alter ascendens. 2º arcus ascendens est ferme æqualis arcui descendenti. 3º vibrationes ejusdem funependuli sive majores, sive minores fuerint, per æquale propemodum temporis spatium absolvuntur, seu sunt fere isochronæ.

Dico 1º arcum ascendentem CB in figura sequenti esse ferme æqualem arcui descendenti DC.



nam velocitas quam acquisivit funependulum descendendo a puncto D ad punctum C, cum sit completa in puncto C, sufficeret ut funependulum describeret in ascensu arcum duplum illius quem describit in descensu; sed quia gravitas tantum retardat in ascensu, quantum acceleravit in descensu, hinc est quod funependulum describat duntaxat arcum ascendentem fere æqualem arcui descendenti. dico fere æqualem, quia pendulum non ascendit ad altitudinem precise æqualem arcui descendenti, propter resistentiam aeris, qui dorsum premens adjuvat descensum penduli, saltem initio motus, et obsistit ascensui.

Dico 2º vibrationes ejusdem penduli, sive majores, sive minores fuerint, id est, sive longius, sive minus longe funependulum recedat à perpendiculo per idem fere temporis intervallum absolvi.

Ratio hujusce phænomeni est cum in longioribus vibrationibus linea quam describit funependulum initio sui motus magis

accedit ad perpendicularem, id est, minus inclinata est quam linea
quae percurritur a funependulo initio motus, quando breviores sunt
vibrationes; jam vero celerior est motus gravium decidentium,
quo magis inclinantur lineae secundum quas gravia decidunt; sunt
igitur quaedam reperiatur proportio inter lineas inclinatas et diversas
ejusdem penduli excursiones, unde fit quod diversae ejusdem penduli
vibrationes, sive majores, sive minores fuerint, absolvantur per
idem fere temporis intervallum. dico fere, nam experientia constat
breviores ejusdem funependuli vibrationes, paulo citius absolvi
quam longiores; si enim duo funependula aequalia ex eadem
altitudine suspensa ita removeantur a perpendiculo, ut unum
majores, alterum vero breviores conficiat vibrationes, dum 100
duntaxat conficiuntur majores, 101 minores absolvuntur.

Quaeritur quanta debeat esse funependuli longitudo, ut singulae
vibrationes, seu oscillationes absolvantur intra minutum 2um.

Respondeo 1o. multiplici experientia constat hanc longitudinem
debere esse trium pedum et octo linearum cum dimidia parte unius
lineae mensurando a puncto suspensionis usque ad centrum
gravitatis penduli; sed necesse est 1o. ut tenuissimus sit funiculus
quo suspenditur. 2o. rotundum sit pondulum et ejus diameter
non excedat sex lineas.

Respondeo 2o. haec longitudo debet esse paulo brevior prope aequato-
rem terrestrem et paulo longior prope polos. quia corpora gravia
paulo minus gravitant prope aequatorem quam prope polos.

De Virtute Elastica

Vis Elastica dicitur virtus qua corpus compressum restituitur in
pristinum statum.

Corpora triplicis generis distinguuntur. alia quae possunt quidem comprimi,
sed sibi permissa non restituuntur qualia sunt lutum cera

plumbum &c. alia sunt corpora quae vix possunt inflecti tale scilicet
talis est virga lignea valde sicca. alia sunt denique corpora, quae vi externâ
compressa se in pristinum statum restituunt, talis est Calybs, ebur,
baculus viridis; tales sunt tenuissimae ampullae quas pueri ex aqua
sapone impregnata per ludum efficiunt, nam ejusmodi globuli
pileo laneo excepti statim resiliunt ad eam fere altitudinem ex qua
delapsi sunt.

Peripatetici, ut explicent virtutem Elasticam, pro more suo recurrunt
ad qualitates occultas et formas substantiales. Cum corpus, inquiunt,
figuram sibi accommodatam nactum est, eam, quantum in se est,
conservat et retinet; hac si vi externa dissipatur, hanc eandem natu-
rali instinctu sibi restituit: quae vero compressa non se restituunt,
sunt ea quorum naturae sunt indifferentes ad quamlibet figuram:
sunt corpora quae franguntur potius quam inflectantur ut vitrum, sunt
ea quae ~~quorum naturae sunt indifferentes ad quamlibet fig~~ tantopere
suam amant figuram, ut facilius se dirumpi patiantur quam
suam sibi eripi figuram. In tota peripateticorum doctrinâ circa vim
Elasticam, qua audita, ut patet Elaterium corporum adhuc incognitum
remanet igitur audiendi sunt recentiores.

Conveniunt nunc omnes physici vim Elasticam non a formis
substantialibus et qualitatibus occultis, sed a mecanica dispositione
partium esse repetendam; sed quaenam sit illa mecanica partium
dispositio, non convenit inter ipsos.

Et multi repetunt vim Elasticam a rigiditate et flexibilitate
partium. 1º partes corporis Elastici, inquiunt, debent esse partim
rigidae, partim flexibiles, et ita dispositae ut inter ipsas quidam
intercipiantur pori et meatus; tum vero in eorum opinione si
omnes partes rigidae essent, corpora non possent inflecti, et si tentaretur
eorum incurvatio, frangerentur, ut videre est in vitro. Si omnes forent

forent flexibiles et molles, possent quidem flecti, sed non resilirent, et semper in eodem statu remanerent, ut videre licet in luto et in plumbo: hinc concludunt partes corporis elastici debere partim esse flexibiles, partim rigidas.

2.° motum requirunt ad vim elasticam; dum enim corpus vi elastica donatum, debet pristinam figuram vi externa amissam recuperare: atqui ut corpus pristinam figuram vi externa amissam recuperet, necessarius est motus, quemadmodum fuit necessarius ut eam amitteret.

3.° Sentiunt illum motum communicari partibus corporis elastici a materia subtilissima motu concitatissimo agitata, dum corporum poros per agitationem coarctatos dilatat et aperit. nimirum, inquiunt, materia subtilissima fluit intra poros corporum quorumlibet, etiam eorum quae sunt densissima, sed fluendo certam tenet viam et suos habet canaliculos intra partes illorum corporum. jam vero si inflectantur et incurventur corpora tunc fit mutatio in eorum canaliculis et meatibus quaedam orificia constringuntur et fiunt arctiora, alia deducuntur et fiunt ampliora, v.g. si baculus viridis incurvetur, orificia pororum in parte convexa dilatantur, in parte vero concava constringuntur, unde spectari debent ut infundibula quorum duo sunt orificia aliud angustius, aliud capacius: hinc materia subtilissima veniens per foramina latiora, subito in angustiora conjecta summa vi agit in singulas particulas, ut liberam sibi faciat viam, atque adeo dilatando partes corporis pressi, illud in pristinum statum restituit; hinc si pila eburnea impingat in pavimentum, tunc pars anterior complanatur et occluduntur viae quibus antea materia subtilis fluebat; quam ob rem haec materia summa vi nitendo ut vias aperiat et dilatet, facit ut pila resiliat ad eam fere altitudinem unde prius deciderat. quod si status comprimens diu perseveraret, materia subtilis vias paulatim sibi aperiret et meatus faceret ubique aequales, quare corpora post longum aliquod tempus sibi permissa non amplius resilirent; hinc si viridis baculus

diu incurvatur retineatur et postea sibi permittatur, non amplius sese restituit in pristinum statum, contra opinionem D.

Conclusio 1a

Vis Elastica sufficienter non explicatur per rigiditatem et flexibilitatem partium corporis Elastici.

Probatur: nam vis Elastica sufficienter non explicatur per ejusmodi rigiditatem et flexibilitatem, siquidem corpora sensibilia non ideirco vim Elasticam habent quia consimilem eorum partes inflectuntur dum aliae remanent rigidae: atqui &c. 1o quidem vel illae partes quae rigidae dicuntur sunt perfecte rigidae vel pululum incurvantur; si sunt perfecte rigidae, nihil sua rigiditate conferunt ad Elaterium, cum partes corporis nec comprimi, nec proinde restitui possint; si materiae subtilis si pululum incurrentur: ergo sunt in rei veritate flexibiles et consequenter ab aliis distingui non debent.

2o Vis Elastica non satis explicatur per illas partes flexibiles; vel enim illae partes habent poros vel non: atqui neutrum dici potest, 1o dici nequit quod nullos habeant poros, nam corpus non potest intelligi flexibile sine poris qui dilatantur ex una parte et contrahuntur ex altera; 2o si habent poros qui ita contrahantur et dilatentur jam dici debent Elasticae sicut totum corpus cujus sunt partes, ergo constare debent ex aliis partibus quarum aliae sunt rigidae et aliae flexibiles, quae proinde alios habeant poros qui contrahantur et dilatentur, sicque in infinitum quod est absurdum.

Et certe illa sententia non sufficit, sine ea non explicatur quo Elaterium aeris per multos annos compressi non debilitetur: atqui &c. nam in illa opinione si corpus diu retineatur in compressione, suam amittit virtutem Elasticam, quia materia subtilis perpetuo fluens per poros coarctatos paulatim eos aperit et viam sibi facilem parat; hinc baculus viridis et si per longum

temporis intervallum inflexum remanet sublata compressione non amplius reflectitur. Ergo etiam aer cujus partes sunt ramosæ et flexibiles in mente adversariorum, si per plures annos compressus retineatur, deberet suam vim elasticam amittere, quod tamen experientiæ repugnat.

Conclusio 2.a

Virtus elastica corporum universim oritur a materia subtilissima et a materia cœlesti, vel immediate vel mediate disponentibus partes insensibiles corporum obviorum ut restituatur æquilibrium inter columnas vorticis.

Probatur. Nam virtus elastica corporum universim oritur ab ea materia, quæ per poros meatus omnium corporum liberrime fluens vim facit ut partes corporum obviorum ita retineantur ac se invicem disjunctæ in ea eadem a centro distantia ubique æquilibrium inter columnas; hoc enim posito necesse est ut corpora quædam vim elasticam possideant ut patet ex supra dictis: atqui est materia cœlestis et subtilissima liberrime fluunt per poros corporum ut constare debet ex eo quod moleculæ utriusque hujus fluidi sint omnium tenuissimæ: atqui vero hæc duo fluida vim suam exerunt ut partes corporum obviorum retineantur ac se invicem disjunctæ, ut reddatur æquilibrium inter radios seu columnas cujusque vorticis, sicut colligitur de causa gravitatis universim: hinc si partes v.g. aeris in eadem a centro distantia magis condensentur in una columna quam in lateralibus, materia subtilis et materia cœlestis vim suam exercere nituntur ut disponantur aeris moleculæ quæ magis condensantur, quando quidem aliter restitui non potest æquilibrium inter columnas. Proindeque etc.

Dixi autem vel immediate vel mediate, quia tuo ordine concipitur, sola particularum disrotatio, 1.° partes materiæ subtilis retinentur a se invicem disjunctæ a materia cœlesti quantum id fieri potest, et vice versa, alioquin non servaretur æquilibrium inter vortices cujusque columnas. 2.° particulæ aeris aut alterius fluidi per motum atmosphæræ planetas ambientis in eadem a centro distantia retinentur a se invicem æqualiter ubique disjunctæ, tum à materia subtili, tum a materia cœlesti ob eamdem rationem. 3.° mediante v.g. aere, materia cœlesti et materia subtili retinentur partes aliorum corporum sive solidorum sive fluidorum a se invicem quantum fieri potest disjunctas.

Agemus postea de Elaterio tum aeris tum corporum sensibilium speciatim. De rarefactione et condensatione.

Rarum illud dicitur quod sub magna dimensione parum habet materiæ propriæ, v.g. lac ebullire incipiens rarum dicitur, quia sub majori dimensione plus substantiæ propriæ non habet quam sub strictiori dimensione prius habebat quare raritas describitur status corporis quo corpus habet parum materiæ sub magna dimensione. Rarefactio est ea forma qua fit ut eadem substantia sub majori dimensione incipiat apparere

Densum est illud quod sub parva dimensione multum habet materiæ propriæ, v.g. ferrum relative ad spongiam densum est, quia sub æquali, aut etiam minori dimensione plus habet materiæ propriæ quam spongia.

Densitas describitur status corporis quo corpus habet multum materiæ propriæ sub parva dimensione

Condensatio est forma qua fit ut corpus sub parva dimensione incipiat apparere

Hinc raritas et densitas solam aliquid passivum, rarefactio et condensatio aliquid activum disputatur circa causam rarefactionis

ac Condensationis

Peripatetici censent ideo corpora rare fieri et condensari, quia ipsis inest quaedam qualitas qua fit ut eorum extensio absoluta possit augeri et minui, sine ulla augmentatione et diminutione materiae.

Epicurei volunt corpora rarefieri et condensari quia attomi ex quibus componuntur corpora modo majora, modo minora relinquunt inter se spacula disseminata.

Recentiores omnes paucis admodum exceptis contendunt corpora ideo rare fieri, quia materia heterogenea pervadens poros et meatus corporum partes illorum dissociat et ad se invicem submovet; condensari vero quoniam illa materia heterogenea expellitur e poris et meatibus corporum quos subierat + qua expulsa partes ad se invicem accedunt.

Conclusio 1a.

Rarefactio et condensatio fieri non possunt sine augmentatione aut diminutione materiae.

Probatur nam rarefactio et condensatio eatenus fiunt sine augmentatione aut imminutione materiae, in mente Aristotelis quatenus quantitas absoluta corporis potest augeri vel minui exclusis spaculis et rejecta materia heterogenea, quae modo subeat poros modo ab iis expellatur: atqui quantitas et extensio absoluta corporis, non potest &c. ut patet cuilibet attendenti.

Conclusio 2a.

Rarefactio et condensatio non fiunt ut opinantur Epicurei.

Probatur nam ex Epicureis et gassendistis corpora rare fiunt et condensantur quia attomi ex quibus componuntur, modo majora, modo minora relinquunt inter se spacula disseminata: atqui corpora non ~~hoc mod~~ rarefiunt et condensantur tum quia fictitiae sunt ejusmodi attomi, tum quia non redditur ratio cur spacula modo fiant majora et modo minora.

Conclusio 3a

Rarefactio fit per introitum particularum materiæ heteroge-
neæ, condensatio vero per exitum earumdem partium

Probatur nam rarefactio fit per introitum partium materiæ
heterogeneæ et condensatio &c: si posito illo introitu et exitu partium
intelligantur condensatio et rarefactio, sublato vero non amplius
intelligantur: atqui &c.

1º posito introitu particularum materiæ ætherogeneæ et exitu
earumdem partium, intelliguntur rarefactio et condensatio; tunc
enim corpora intelliguntur rarefieri, quando sub majori mole
parum materiæ propriæ continent, condensari vero quando sub
minori mole multum habent materiæ propriæ: atqui hæc facile intel-
liguntur per introitum particularum materiæ ætherogeneæ, exitum
que earumdem partium. 1º materia subtilissima sub majori mole
parum materiæ propriæ id est subtilissimæ continebit, si secum
habeat plurimas permixtas partes materiæ ætheræ, aut potius crassiores
si vero excludantur illæ partes, reperietur sub minori mole et minus
sensebitur occupare spatium. 2º materia ætherea poterit rarefieri si
intra se admittat plurimas partes materiæ subtilissimæ vel aeris, vel
alterius cujusvis corporis, condensabitur vero si illæ partes excludantur. 3º
aer rarefiet si illius particulæ ab se invicem retineantur disjunctæ et
separatæ a partibus materiæ subtilis, vel æthereæ vel aquæ vel etiam
ipsius met terræ, et condensabitur quando hæc omnia vel penitus vel
saltem ex parte expellentur. 4º denique sensibilia corpora rarefiunt et
condensantur quando omnes supra dictæ particulæ ætherogeneæ intra
illorum partes vel admittantur vel expellantur. hoc modo lac
rarefit dum in igne ebullit: tunc enim partes materiæ subtilissimæ,
æthereæ atque etiam ignis illius poros subeunt, ac ejus particulas agi-
tando casas se invicem dissolvunt et divellunt: unde lac sub majori
voluminis apparet, majusque spatium occupare videtur, et postea
detumescit et sub minori volumine cernitur, quia omnes illæ partes,
vel saltem plures liberatæ oleosis et crassioribus lactis partibus foras

erumpunt et sursum efferuntur; ergo posito introitu et exitu partium materiae aetherogeneae intelliguntur &c.

2.° Sublato illo introitu et exitu partium aetherogenearum, non potest explicari condensatio et rarefactio; nam si possent explicari, maxime in sententia peripateticorum et epicureorum: atqui neutrum dici potest, ut vidimus supra.

Quaeritur qualem partium dispositionem mechanicam requiratur ut corpus rarefiat et condensetur.

Respondeo 1.° Corpora fluida rarefieri quando illorum partes motu aethereae substantiae sui innatantis a se invicem dissociantur et disjunguntur; condensari vero quando illae partes ad se invicem accedunt. Illud autem eo facilius potest fieri, quod partes fluidorum sint ea figura instructae, ut difficile admodum sibi invicem adhaerescant. 2.° Si agatur de corporibus solidis, res paulo difficilior erit; attamen id potest intelligi, si partes illorum supponantur sibi invicem insertae, propterea quasdam irregularitates et cavitates, quemadmodum ex omnibus corporis humani quaedam aliis inseruntur: posita illa insertione concipi potest quomodo a se invicem modo magis modo minus diducantur, quamvis corpus non frangatur et comminuatur; jam vero cum illae partes non ita profunde et rigide inserantur, quin aliae in alias queant propendere et inclinari, hinc fit ut illa corpora non modo rarefieri et condensari, sed etiam inflecti possint sine disruptione.

Solvuntur Objectiones.

Objicies 1.° Corpora rarefiunt et condensantur non modo in cubiculo accurate clauso, sed etiam in tubis vitreis hermetice clausis, imo intra vas aheneum lumini omnino impervium: atqui nullus ibi potest admitti introitus et exitus materiae.

Nego minorem. licet enim cubiculum accurate clausum, tubi vitrei et vas aheneum undequaque occlusum sint impervia corporibus ejusdem secum generis, et aliis crassioribus particulis; attamen impervia non sunt materiae tenuiori et subtilissimae cujus accessu et recessu rarefiunt et condensantur corpora in cubiculo, tubis vitreis et vase aheneo conclusa; probavimus enim nullum esse corpus licet durissimum et

maxime compactum videtur, quod infinitis numero poris et meatibus
non sit pertusum; deinde haec materia tenuior et subtilissima spi-
ritus quae se prodit effectibus, in illius existentia in dubium minime
revocari queat.
Et certe corpus rare fit quando illius partes a se invicem dissociantur
et disjunguntur, ita ut omnes collective sumptae majus exigant
spatium; condensatur vero quando illius partes ad se invicem accedunt
et juxta se invicem positae minus exigunt spatium: atqui concipi non
potest quomodo partes spiritus vini v. g. in thermometro inclusi a se
invicem dissocientur et disjungantur, aliquando ad se invicem acce-
dant sine accessu alicujus materiae per quam moveantur.

Objicies 2°. Si rarefactio fieret per accessum materiae, plus materiae
foret in lacte, quando intumescit, quam antea: atqui illud dici nequit;
Ergo &c.

Distinguo majorem si rarefactio fieret per accessum materiae, plus
materiae heterogeneae foret in lacte quando intumescit, quam antea
concedo majorem plus materiae propriae, id est, plus lactis foret quando
intumescit, quam antea, nego majorem: atqui sic distincta minore
ad sensum majoris nego consequentiam; patet solutio ex dictis.

Instabis. Si res ita se haberet, in spatio aequali semper aequalis esset mate-
riae copia, sive illa materia sit aer, sive sit aqua, sive lignum: atqui
id dici non potest; alioqui tantumdem esset materiae in dolio educto
vino, quantum erat ante eductionem, immo quantum foret si dolium
repleretur plumbo; Ergo &c.

Nego minorem; cum enim vacuola quae reperiuntur inter partes [illegible]
sint admodum exigua et aliunde ejusdem circiter capacitatis, dici potest
quod in hoc universo orbe tantum sit materiae in uno pede spatii quantum
in alio, v. g. in volumine materiae coelestis, quantum est in pari volumine
corporis solidioris, puta marmoris.

Instabis si tantum foret materiae in uno spatio pede, quantum in
alio eadem ubique deberet esse soliditas et durities: atqui id repugnat experientiae;
Ergo &c.

Distingo majorem si tantum materiæ foret in uno pede spatii quantum in alio, cum eodem motu, eadem translatione et textura partium, deberet eadem ubique reperiri soliditas et durities concedo majorem, secus nego majorem. atqui etc. concessa minore et distincto consequente ad sensum majoris nego consequentiam.

Itaque soliditas et durities non oriuntur ex eo quod generatim plus sit materiæ in una parte spatii, quam in alia, sed ex eo quod non sit eadem translatio, idem motus et eadem textura in partibus materiæ: hinc fit ut in uno pede spatii partes materiæ facile cedant et dividantur, in alio vero resistant et dividi non possint.

Objicies 3º. Si rarefactio fiat per introitum corpusculorum, nullum erit discrimen inter augmentationem quæ fit in nutritione et ipsam rarefactionem; folliculus poterit etiam dici rarefieri, dum inflabitur, et spongia dum subeunte aqua intumescet: atqui hæc omnia dici nequeunt; ergo etc.

Nego majorem non enim omnis augmentatio et intumescentia dici debet rarefactio, sed ea duntaxat quæ fit per partes insensiles alicujus materiæ, quæ poros et meatus corporis subeunt, nec in ejus substantiam convertuntur; quamobrem accretio in nutritione non debet dici rarefactio, quia fit per conversionem alimentorum in substantiam corporis viventis. pariter intumescentia spongiæ et præsertim folliculi non appellatur proprie rarefactio, ex eo quod non fiat per intimam diffusionem corpusculorum intra poros folliculi, sed tantum per introitum sensibilium partium aquæ vel aeris.

His generaliter præmissis nunc redeundum est ad aerem, cujus proprietates et natura ex sequentibus conclusionibus innotescent.

Conclusio

Aer debet concipi ut congeries multarum partium tenuissimarum, quæ sunt instar pilorum et aciculorum breves, rigidæ, cylindricæ, inflexibiles et injectæ globulis atque minutiis alterius grandioribus materiæ subtilis.

Probatur nam admittendo eam in partibus aeris mechanicam
dispositionem, qua posita faciles explicantur proprietates aeris et praecipua
phenomena quae ab aere proficisci videntur, et qua dispositione sub
lata haec non possunt amplius explicari: atqui si partes aeris dicantur
tenues, breves, rigidae, cylindricae et inflexibiles circumfusae globulis
atque minutiis saltem grandioribus materiae subtilis, facile expli
cari possunt proprietates aeris et praecipua phenomena quae ab
aere proficisci videntur, hac autem sublata dispositione, illa phe
nomena non amplius possunt explicari: nam proprietates
aeris praecipuae sunt fluiditas pelluciditas, raritas, densitas, gravitas
et elasticitas. phenomena quae oriuntur ab aere sunt ea quae cons
piciuntur in pulvere pyrio funiculis, tormentis bellicis, in ascensu
liquorum in fontibus artificialibus &c.: atqui haec omnia facile expli
cantur in nostra sententia:

1.° quidem aer debet esse fluidus, quia partes suas habet disjunctas cum ip
sis globulis atque minutiis quibus innatant: hinc illae partes non
possunt inter se conjungi, nisi aliqua vi intercipiantur et coerceantur
inter alia crassiora corpora; hoc pacto intercipiuntur in metallis mine
ralibus, plantis, et arboribus.

2.° debet esse pellucidus, quia suas habet particulas ita dispersas ut in
ipso infinite debeant intelligi canaliculi, qui transitum praebeant
materiae coelesti, quae est vehiculum luminis. haec autem pelluciditas
non convenit partibus aeris distributive sumptis, cum singulae sint
impervia globulis materiae coelestis, sed iis competit collective
sumptis. jam vero aer ita pellucidus est, ut non sit aspectabilis.
minimum ut corpus videatur debet habere vel lucidum, vel luminis
reflexione procreare colorem; siquidem aspectabilitas, in iis corporibus
quae lucida non sunt, venit ex aliqua opacitate, qua corpus fit lumini
impervium: porro aer neque lucidus est, neque sufficienter reflectit
radios ut procreet colorem; attamen ad aliquam distantiam quaedam
in ipso oritur aspectabilitas, unde si sit serenitas in aere, apparet

cæruleus quidam color in fornice cælesti, quia aer tam distans, variis
et multiplicibus radiorum reflexionibus, sensibilem aliquam pati
reflexionem, quare oritur in oculi fundo sensibilis impressio coloris
cærulei.

3.° Aer rarefactionis et condensationis est capax: nam corpus intra cujus
partes subire possunt aliæ particulæ heterogeneæ, quæ possunt deinde
postea expelli, rarefactionis et condensationis dicitur capax: atqui
talis est aer; nam partes v. g. alienæ, quales sunt sulfureæ, nitrosæ,
aqueæ et cæteræ subeunt intra partes aeris, dum sursum evehuntur.
præterea partes materiæ cælestis et materiæ subtilis perenni confluxu
et discurrunt intra partes aeris: aliunde vero illæ partes heterogeneæ per
compressionem expelli possunt, saltem ex parte; ergo &c.

4.° Gravis est aer: nam grave dicitur corpus quod additum alteri corpori
gravi, ipsum reddit absolute gravius: atqui ita se habet aer: experientia
namque constat folliculum aere accurato turgidum absolute graviorem
esse quam dum est flaccidus; ergo &c. certe fluidum, illud debet dici
grave, quod incumbens corpori gravi, ipsum eo fortius versus terræ cen-
trum premit, quo longior est columna aeris incumbentis: atqui
longior est columna aeris incumbentis corpori gravi, eo illud fortius
versus centrum terræ premit aer. si enim folliculus aere semiplenus et
accurate clausus deferatur ad verticem montis, intumescit ascendendo,
et detumescit descendendo: porro non aliam ob causam sic intumescit
et detumescit, quam quia in vertice montis brevior est aeris incumben-
tis columna, longior autem in radice; ergo &c.

5.° Elasticus est aer: nam elasticum est corpus, quod compressum et sibi
postea relictum, in pristinum statum restituitur: atqui talis est aer, ut
patet tum ex eo quod folliculus aere turgidus resiliat postquam occursu
pavimenti fuit compressus, tum ex eo quod aer in sclopetulo pneumatico
condensatus et sibi postea relictus tanta celeritate foras erumpat, ut globum
plumbeum sibi obvium eadem fere virtute propellat, qua propelli solet
a pulvere pyrio; ergo &c.

6.° Denique non tantum elasticus est aer, sed illius elaterium num-
quam debilitatur, saltem in quibusdam casibus, quamdiu partes ejus

per plurimos annos compressa retineantur: Experientia namque constat aerem sclopetis pneumaticis conclusum post sexdecim annos eadem virtute globulos plumbeos propellere, ac si recenter fuisset inclusus: atq. id quod in adversariorum sententia explicari non potest, intelligitur ex sola mechanica partium dispositione quam proponimus. Si enim partes aeris forent flexibiles et plicatiles, itaut haberent poros qui ex una parte dilatarentur et ex altera contraherentur, ut volunt adversarii, necesse foret in successu temporis a materia coelesti per illos transeunte redderentur ejusdem circiter ubique capacitatis, ut accidit in baculo viridi, qui diu remansit inflexus; verum in nostra sententia res aliter se habet: tunc enim idem semper remanere debet aeris elaterium, quando semper eadem est causa quae perpetuo vim facit ut partes aeris a se invicem retineat aequaliter disjunctas in eadem a centro distantia: atq. in nostra sententia semper eadem adest causa quae jugiter vim facit in partes aeris ab invicem sic disjunctas retinere nempe materia coelestis atque etiam subtilis quae nituntur jugiter equilibrium restituere inter columnas cujusque vorticis. Ergo &c.

Quod autem allata partium aeris dispositio mechanica caeteris aeris affectionibus explicandis sit aptissima intelligetur ex posthac postea dicendis.

Observa quando diximus aerem elasticum esse, aeris nomine non hic intelligi quamlibet speciatim moleculam simulem hujus fluidi, sed molecularum illarum congeriem: hinc si particulae aeris intra partes aliorum fluidorum sic distribuerentur, ut multae simul non existerent, jam non esset elaterium in illis partibus, neque etiam in corporibus intra quorum partes continerentur; nam illorum corporum elasticitas oritur ab aere, quod in ea forma probatur, sic

Conclusio 2a

Elaterium omnium corporum sensibilium debet immediate repeti ab elaterio aeris intra eorum poros ac meatus conclusi.

Probatur. Jam elaterium omnium corporum sensibilium debet immediate repeti ab elaterio aeris intra eorum poros et meatus conclusi, si revera aer reperiatur intra poros omnium corporum sensibilium, si posito aeris elaterio corpora sensibilia intelligantur elastica, si denique sublato aere corpora nullam amplius intelligantur habere vim elasticam: atqui res ita se habet.

1.° Aer reperitur intra poros et meatus omnium corporum sensibilium: nam corpus fluidum omnia corpora sensibilia ambiens et hujus partes sunt tenuissimae, debet ingredi poros corporum sensibilium idque facilius aut difficilius prout patentiora vel angustiora sunt illorum pororum orificia, imo debet in iis intercipi cum efformantur ejusmodi corpora: atqui aer est corpus fluidum omnia corpora sensibilia ambiens et cujus partes tenuissimae sunt, ut constat ex iis quae supra dicta sunt et ex infra dicendis: aliunde partes aeris perturbato motu agitantur secundum quaslibet determinationes, tum propter motum fluiditatis, tum propter continuam materiae caelestis et subtilis agitationem, tum propter innumeras alias causas, de quibus passim postea dicetur; ergo partes aeris subire debent corporum sensibilium poros et meatus, imo debuerunt in iis intercipi, cum primum efformata fuerunt ejusmodi corpora.

2.° Posito aeris elaterio corpora sensibilia intelliguntur elastica: nam corpus dicitur elasticum quando compressum aut inflexum se se restituit in pristinum statum sublata compressione: atqui posito elaterio aeris delitescentis intra poros corporum sensibilium bene intelligitur quo pacto corpora inflexa et compressa debeant postea in pristinum statum restitui. nam quando comprimuntur, aer intra poros illorum inclusus debet etiam comprimi, ita ut illius particulae ad se invicem propius accedant: porro materia caelestis perpetuo nititur illas partes sibi impervias dissociare et a se invicem divellat, ut restituatur aequilibrium: igitur dissociari et divelli debent si possunt: cum autem non possint dissociari et a se invicem disjungi, quin partes corporum sensibilium intra quas continentur in pristinum statum restituantur, hinc sequitur illa corpora restitui debere.

49° 3.° Denique sublato aeris Elaterio nihil amplius concipitur in corporibus per quod possint in pristinum statum restitui, cum ad id non sufficiat sola materia Caelestis. hinc est quod eo insignius conspiciatur Elaterium in corporibus, quo major aeris copia continetur intra eorum partes. Ergo Elaterium omnium corporum sensibilium debet immediate repeti ab Elaterio aeris intra eorum poros conneatur inclusi atque compressi.

Dices quando duo corpora perfecte Elastica aequalibus viribus sibi in directum occurrunt, facta collisione resiliunt cum eadem quantitate motus accepta a virtute Elastica in documentis in physica generali: atqui id explicari nequit; Ergo &c.

Nego minorem nam in ista collisione quaedam partes illorum corporum, utpote elasticorum, comprimuntur et inflectuntur in puncto contactus; pariter particulae aeris intra corporum illorum partes contentae comprimuntur et ad se invicem accedunt: hinc materia Caelestis vim facit ut istas aeris particulas disjungat et eas in utroque corpore disjunctas retineat. deinde quoniam partes tum aeris, tum corporum compressorum, moveri non possunt versus punctum contactus corporum collidentium, eo quod illi accurrunt inpediunt quod haec corpora pede jusmodi punctum se tenentur, reflectuntur suis translationibus, ideo contingere debent reflectantur.

Quaeres 1.° Cur ex corporibus sensibilibus alia aliis deprehendantur magis Elastica.

Respondeo ea corpora debere esse magis Elastica quorum partes perseverante compressione minus obsequuntur, nisi aeris intra poros contenti quando enim illae partes propter eam intercessionem magis aeri resistunt et illum consequenter magis comprimunt, fortior debet esse vis Elastica in aere et in istis corporibus; ea vero corpora debent esse minus Elastica quorum particulae

minus inter se cohaerentes facilius obtemperant vi aeris intra poros inclusi: hinc patet cur major sit vis elastica in auro quam in argento, et major in argento quam in plumbo.

Quaeres 2.º cur corpora quaedam inflecti non possint, quin frangantur.

Respondeo id contingere quia partes eorum sunt breviores et ita disponuntur inter se, ut aliae non possint tantisper extrahi e poris aliarum, quin subito emergant omnino extra poros illorum; in hoc enim casu si aliae ab aliis paululum recesserint, penitus separantur et corpus frangitur, tale est vitrum; sed si partes fuerint longiores et aliae sic aliarum poris insertae, ut diduci possint in magna parte absque eo quod earum extremitates promineant extra poros, poterunt corpora comprimi et inflecti et restitui absque ullo disruptione, quia cum per inflexionem totaliter e poris extractae non fuerint per restitutionem altius intra poros illos adiguntur.

Quaeres 3.º cur corpora solida et elastica si diu compressa aut flexa remanserint suam amittant vim elasticam.

Respondeo id fieri quia, dum comprimuntur et inflectuntur, collisio tantisper eorum partium firma cohaesio, et illae partes a se invicem diductae tum atque remorantur: jam vero sic diductae et non amplius firmiter sibi invicem adhaerescentes propter continuam fluidi discurrentis per poros meatus agitationem debent inter se mutare situm et acri inclusi cedere qua parte comprimuntur aeo: hinc liberior fit motus aeris atque adeo sublata causa quae comprimebantur et inflectebantur corpora, vel nullatenus vel saltem debiliori modo resiliunt et restituuntur.

Quod attinet ad varios effectus variasque proprietates et affectiones aeris, effectus illi et illae proprietates tot fere sunt numero, quot praecipua sunt in regione sublunari phaenomena, sicut constabit ex postea dicendis. ut tamen aeris efficacia generatim innotescat, quaedam seligimus phaenomena, qualis est ascensus et suspensio liquorum intra tubos, simul cum iis omnibus phaenomenis quae referebantur a veteribus in horrorem quendam naturae vacui, qualis etiam quoque comminutio corporis cujusdam vitrei, quod vocatur lacrima batavica.

De Causa Ascensus et Suspensionis Liquorum

Omnes ferme veteres philosophi in eo errore fuerunt ascensum et suspensionem liquorum repeti debere ab horrore vacui. scilicet inquiebant, natura ita abhorret a vacuo, ut nullum existere patiatur: porro dum abducitur embolus sciringis, si aqua sursum non ascenderet, daretur vacuum intra capacitatem sciringis. hinc in eorum opinione tandiu ascendere deberet aqua, quandiu attollitur embolus, quod tamen non fit; quapropter cum Galileus comperisset aquam in antliis non ascendere ultra altitudinem 32 pedum, existimavit hos fines horrore vacui constitutos fuisse; sed hæc opinio, quam veteres alto animo imbiberant, tot tamque luculentis refellitur nunc argumentis, ut nemo sit peripateticorum qui illam propugnare audeat.

Toricellus, ducis etruriæ matematicus, galilei discipulus et successor, præsensit falsitatem hujus opinionis, et suspicatus aerem esse ponderosum, in animum induxit aquarum suspensionem et ascensum oriri ab illius gravitate. hoc ut exploraret anno 1643 fecit experimentum in tubo vitreo quatuor circiter pedes longo ex una tantum extremitate aperto, quo quidem experimento pondus aeris extra dubium omne ponitur. cum enim tubum hunc implevisset hydrargyro et obturata digito extremitate aperta ipsum in vas subjectum in quo etiam natabat hydrargyrus, invertisset, remoto digito hydrargyrus tubo contentus ex parte descendit et post varios subsultus suspensus intra tubum remansit ad altitudinem 27 pollicum circiter: unde conclusit Toricellus ascensum et suspensionem liquorum in tubis et antliis non oriri ab horrore vacui sed ab aeris gravitate.

hæc eadem veritas plurimis experimentis comprobata fuit a Boellio nobili anglo in machina pneumatica cujus inventor fuit Guericke magdeburgensis. brevem ipsius tradimus synopsim, ut possit utcumque animo concipi donec oculis subjiciatur.

hæc machina duabus potissimum constat partibus, vase scilicet vitreo, quod recipiens appellatur et antlia seu siringe. recipiens sustinetur orbe æneo

vel ligneo, cui, interposita pelle tenuissima madida, sic conjungitur ut aer
externus in ipsum irrumpere non valeat. Ex recipiente in syringem
datur aditus ope canaliculi, cui aptatur epistomium ita elaboratum, ut
aditus iste claudatur et aperiatur ad libitum. Cum embolus ope manubrii
deprimitur, aer ex vase vitreo seu recipiente per foramen epistomii et
canaliculum irrumpit in syringem; sed ubi inverso epistomio in
syringem retruditur embolus, prohibetur aer ne in recipiens redeat
et per rivulum epistomii foras extra syringem erumpere cogitur,
idque exantlando pluries iteratur, donec recipiens seu vas vitreum
omni fere aere crassiori exhauriatur. Hujus machinae auxilio innumera
sunt quam multa facta, hinc experimenta ad aeris pondus et elaterium
demonstranda; quaequidem re nihil aptius inveniri potuit ad explicandos
eos omnes effectus, qui a veteribus refundebantur in metum et horrorem
vacui; hi enim non minus pendent ab elaterio, quam a gravitate aeris,
ut demonstrabitur. Sumus infinitis propemodum experimentis.

Antequam nostram ponamus conclusionem, praevie in memoriam revo-
cando sunt. 1º aer est corpus fluidum constans particulis brevibus rigidis,
cylindricis, inflexibilibus et materiae subtilissimae vix perviis. 2º Est
elasticus, quia sublata compressione ipse summa vi restituit in pristinum
statum. 3º capax est rarefactionis et condensationis, quia intro aeris partes
in spatio sibi invicem non adhaerentes, subire possunt aliae particulae
heterogeneae et inde postea expelli. 4º gravis est aer, quia corpori gravi
additus illud gravius reddit, ut patet exemplo folliculi aere turgidi, qui
gravior est quam si foret vacuus et flaccidus. His in memoriam revocatis, sit

Conclusio.

Ascensus et suspensio liquorum debent ab aeris gravitate et elaterio
repeti, non autem ab horrore quem natura habeat de vacuo, ut falso opinati
sunt veteres.

Probatur nam ascensus et suspensio liquorum debent repeti ab ea causa,
qua posita ponuntur ascensus et suspensio liquorum, sublata tolluntur
et variata variantur: atqui posita gravitate aeris et ejus elaterio ponuntur
ascensus et suspensio liquorum, sublata tolluntur et variata variantur.
1º posita aeris gravitate et elaterio ponuntur ascensus et suspensio liquorum
nam si assumatur tubus vitreus tres circiter pedes oblongus, impleatur
hydrargyro et postea invertatur in vas subjectum in quo stagnet hydrargyrus
alter, experientia constat hydrargyrum tubo contentum descendere ad

altitudinem 27 pollicum et ibi remanere pensilem: atqui id aliunde repeti non potest quam ab aere exteriore, qui vasi incumbens sua gravitate impedit ne hydrargirus tubo contentus ultra descendat; ergo 1° posita gravitate aeris et ejus elaterio ponuntur ascensus et suspensio liquorum.

2° Sublata aeris gravitate et elaterio tolluntur ascensus et suspensio liquorum; si enim tubus in quo hydrargirus pensilis remanet ad altitudinem 27 pollicum transferatur simul cum vase in machinam pneumaticam et ope syringis extrahatur aer e recipiente, statim totus deprimitur hydrargirus in vas subjectum: atqui id oritur, ut patet, quia aer inde extractus non amplius premit sua gravitate hydrargirum vase subjecto stagnantem. id effectus esse debet; quod si aer extractus e recipiente, postea ope epistomii in ipsum introducatur, statim hydrargirus, qui tranquille stagnabat in vase sursum effertur et ascendit intra tubum ad solitam altitudinem 27 pollicum; ergo sublata aeris gravitate et elaterio tolluntur ascensus et suspensio liquorum.

3° Variata aeris gravitate variantur ascensus et suspensio liquorum. 1° quia si repetitis vicibus aer in machinam pneumaticam immissus fuit extractus, intromittatur et extrahatur, non sine admiratione cernitur hydrargirus repetitis etiam vicibus ascendere et descendere, et quidem eo altius aut depressius, quo plus aut minus aeris intromittitur, vel extrahitur. 2° quia tentato experimento Toricelli in pede montis arverniae dicti le puis de dome 500 hexapedas alti, hydrargirus ascendit ad altitudinem 26 pollicum cum tribus lineis cum media; contra in summitate montis altitudo illius fuit tantum 23 pollicum cum duabus lineis. in subterraneo observatorii regii specu hydrargirus multo altius suspenditur, quam in vertice hujusce edificii: atqui id contingit quia varia est aeris gravitas et pressio in locis profundioribus et excelsioribus. ergo variata aeris gravitate variantur ascensus et suspensio liquorum.

Et certe ascensus et suspensio liquorum repeti debet ab aeris gravitate et elaterio, si omnia phenomena quae deprehenduntur in ascensu et suspensione liquorum facile explicentur per aeris gravitatem et elaterium: atqui rem ita se habere patebit ex sequentibus phaenomenis.

Observa ex illis phenomenis alia dicuntur facilia quae scilicet tentari possunt independenter a machina pneumatica; alia vero difficilia, quae tentari nequeunt absque ipsa machina de prioibus nunc dicendum, et postea de posterioribus

Primum Phenomenon

Si Syringa sua extremitate immergatur aquae, et postea abducatur embolus, aqua recedentem subsequitur embolum et intra syringem ascendit, ita tamen ut ultra altitudinem 32 pedum aut circiter non sit progressura, licet longius recedat embolus: atque id facile potest explicari.

1°. aqua recedentem subsequi debet embolum: nam corpus pressum debet eo moveri et pergere ubi minor est resistentia: atqui aqua in vase stagnans premitur a columna aeris, quae undequaque incumbit superficiei aquae in vase stagnanti: dum vero abducitur embolus aqua non premitur qua parte respondet orificio syringis, proindeque ibi minor est resistentia. quod autem ea parte non amplius prematur aqua, patet, quia aeris columna incumbens superiori extremitati emboli sustinetur a manu qua abducitur embolus, et consequenter columna collateralis incumbens superficiei aquae vase contentae derimitur in aequilibrio cum columna quae sustinetur; quare vim omnem suam exerit in aquam stagnantem et eam propellit per orificium syringis ubi minor est pressio.

2°. aqua non subsequitur embolum recedentem ultra altitudinem 32 pedum aut circiter perpendiculariter mensurandam: nam tunc aqua non debet amplius ascendere, quando reperitur in aequilibrio cum columna aeris a qua pellitur: atqui columna aquae altitudinis 32 pedum aut circiter est in aequilibrio cum aequali aeris columna, id est, cum columna ejusdem amplitudinis; ergo aqua recedentem embolum subsequi non debet ultra altitudinem 32 pedum aut circiter perpendiculariter mensurandam.

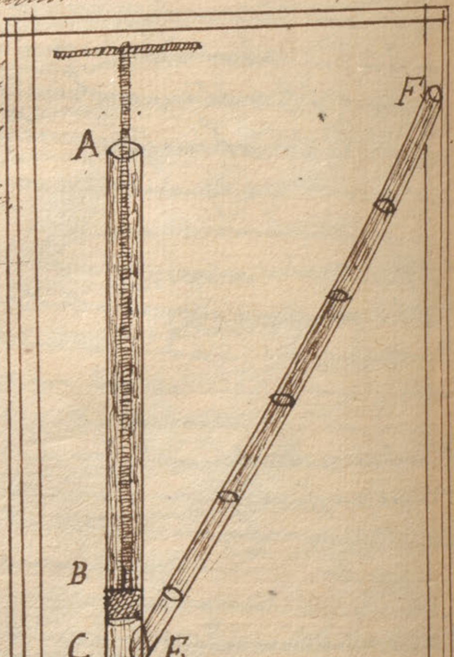
Idem experimentum tentari potest in vino, oleo, mercurio et aliis liquoribus, sed cum hoc discrimine quod ejusmodi liquores remanebunt suspensi ad diversos altitudinis gradus pro diversa ipsorum gravitate, v. g. hydrargirus ascendit tantum ad altitudinem 27 pollicum, dum aqua pensilis manet ad altitudinem 32 pedum.

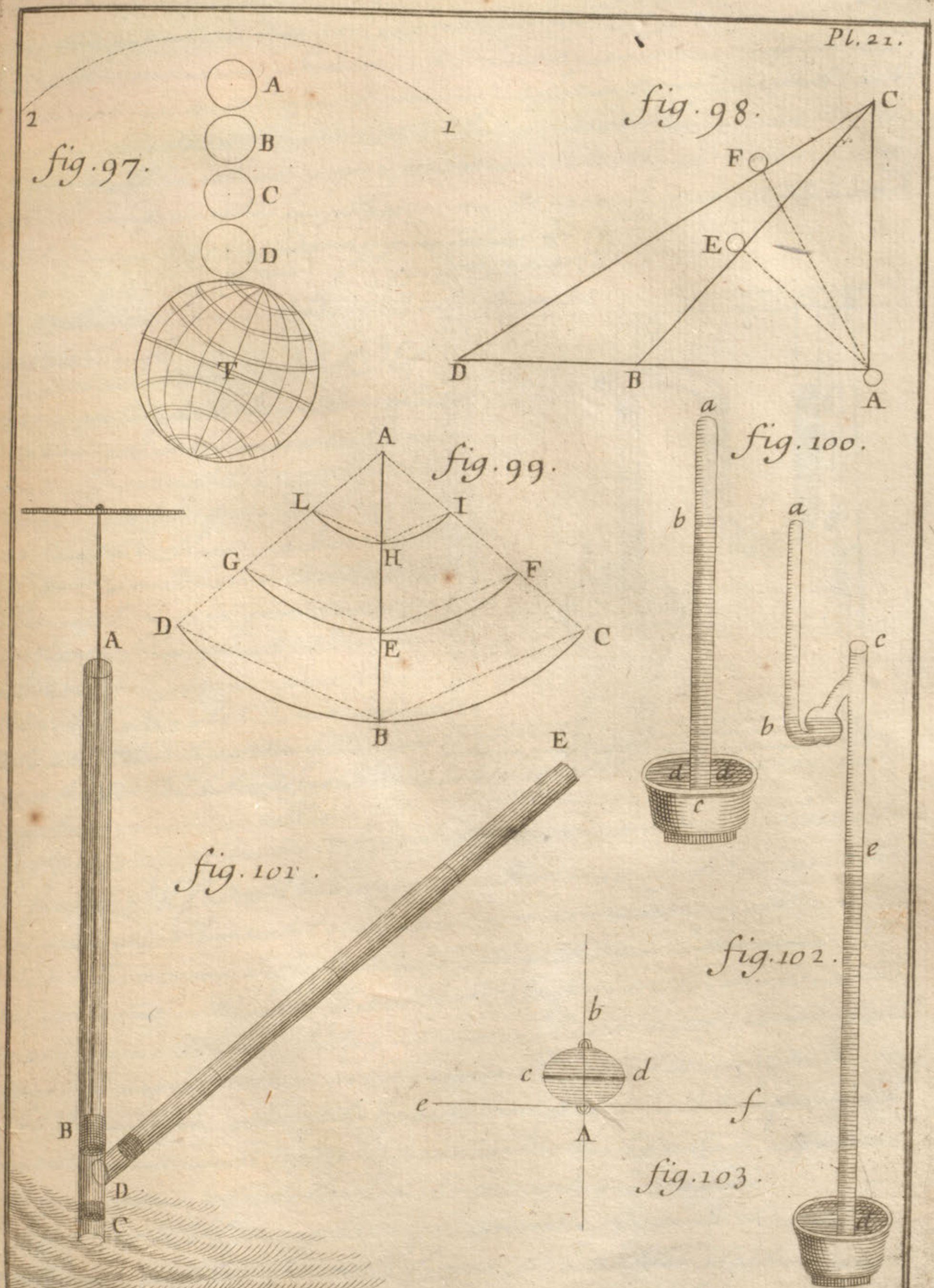
Ratio hujus phenomeni est quod cum semper eadem sustinenda sit aeris columna, si diversa est liquorum gravitas, diversa quoque debet esse

liquorum suspensio: porro hydrargirus gravior est aqua et se habet ad ipsam in 14 ad 1. eandem ob causam oleum altius ascendit vino, vinum altius aqua, aquae pluviales, fontanae, fluviales et marinae ad diversas librantur altitudines intra tubos, quia sub pari volumine diversae sunt aquarum illarum gravitates; immo unus et idem liquor, v.g. hydrargirus, intra tubum eundem remanet similis modo ad majorem, modo ad minorem altitudinem, quia scilicet eadem aeris columna modo magis modo minus gravitat: unde patet evidenter quam falsa sit opinio de horrore vacui; si enim suspensio liquorum oritur ab horrore vacui, nulla potest afferri ratio cur liquor unus ascendat altius altero.

2um Phaenomenon

Fundus et Elasticitas aeris se prodit etiam in antliis: quamvis enim ex suprarelato experimento constet aquam intra syringes non attolli ultra altitudinem 32 pedum aut circiter, antliarum ope attollitur ad incredibilem altitudinem, v.g. ad 400 usque pedes; verum ut intelligatur hujus phaenomeni ratio observandum est antlias duplicis esse generis aspirantes et prementes. Antliae aspirantes nullatenus discrepant a syringe, hae enim longiores syringes; Antliarum vero prementium alia est mechanica quae ut innotescat sit figura subsequens in qua tubus AB C repraesentat syringem seu antliam aspirantem cum embolo, cujus extremitas D supponitur immersa aquae, GD G instruitur valvula, Gallice soupape, facile mobilis versus partem E, non vero versus CD: pariter in puncto E ponitur valvula quae facile aperitur versus partem F, nullatenus vero versus partem C; itaque in hac figura duplex conspicitur antlia aspirans et premens. jam vero si attollatur embolus AB, columna aeris embolo incumbens sursum pariter attolletur, et aqua, propter rationes supra allatas, per orificium D ascendet in tubum DC per valvulam intromittetur in tubum B C. tum depresso embolo B comprimetur



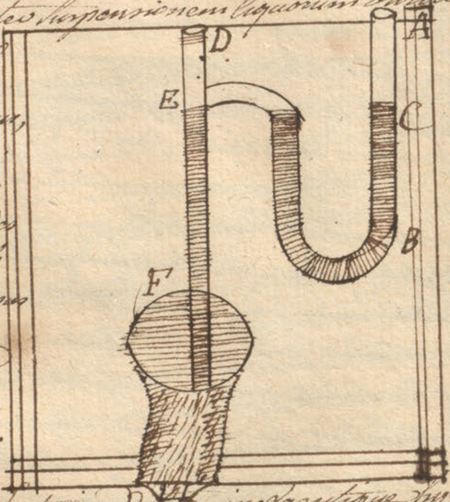


A Paris chez Hecquet ruë S.t Jacq. à l'Image S.t Maur.

aquae claudetur valvula C et aperietur valvula E, quae aquae descensui obstat non autem ascensui; sicque repetita pluries hac operatione replebitur receptaculum A ab antlia, quae in jam dictum genus, aspirans est in tubo D, et premens in tubo B E. haec antliarum genera plurimis in locis lutetiae parisiorum conspiciuntur, v.g. in ponte qui beatae virginis dicitur, unde aquae in varias urbis partes distribuuntur. videntur etiam illae antliae tum aspirantes tum prementes in stupenda illa machina prope marliacum structa, ubi tanto artificio inter se componuntur, ut illarum auxilio aqua sequanae attollatur ad altitudinem 480 circiter pedum et amplius.

3um Phaenomenon

Hoc exemplo demonstratur evidenter suspensionem liquorum oriri a gravitate aeris.



Si igitur tubus vitreus A B C D E F superiori sui parte et media recurvus, inferiori apertus et media inflexus parte superior A B C 20 pollices sit alta, pars inferior D E F tres pedes circiter sit longa, pars media B C F circa paululum dilatata sit versus extremitatem, pars prominens perforata sit ac accurate obturata pelle suilla expansa et circa tubum firmiter alligata; deinde inverso tubo tota illius capacitas hydrargyro repleatur, et subinde pristino statui reddatur, in vas utique hydrargyro plenum immergatur.

Experientia constat 1° hydrargyrum remanere pensilem in tubo inferiori D E F ad altitudinem 27 pollicum circiter. 2° in tubo superiori et inflexo nihil quidquam hydrargyri remanere nisi quantum flexura curvaturae tubi sustinetur, ubi ad libellam se componit. 3° si acu perforetur pellis suilla quae obtegitur orificium F et libero fiat aditus in utrumque tubum, statim duo prorsus contrarii producuntur effectus; nam hydrargyrus ascendit in tubo superiori ad altitudinem 20 pollicum, id est, totam replet illius tubi capacitatem: contra in tubo inferiori ubi pensilis remanserat, totus deprimitur in vas subjectum: atque mira illa phaenomena facile explicantur per aeris gravitatem.

1° inverso tubo hydrargyrus debet remanere suspensus ad altitudinem 27 pollicum in tubo inferiori D E F, quia ibi sustinetur ab exteriori aeris columna incumbente hydrargyro in vase stagnanti, eique non

amplius in aequilibrio cum collaterali columna aeris, quae tota incumbit pelli suillae orificium obturanti.

2° In tubo superiori nihil quidquam hydrargiri remanere debet, nisi quantum flexu et curvamine tubi sustinetur, quia cum hydrargirus superior nec amplius sustineatur ab aere, debet propter proprium pondus, totum decidere et in flexu et curvamine tubi se ad libellam componere propter suam fluiditatem.

3° Perforata autem pelle suilla, qua obtegitur foramen, hydrargirus contentus in tubo inferiori DE totus descendere debet in vas subjectum, quia aer externus, qui per foramen ita factum irruit in superficiem hydrargiri superioris, cum sit columna aeris, quae antea sustinebat hydrargirum: unde hoc quo prevalet columna aeris, debilior facta recedere cogitur atque adeo mirum non est si totus hydrargirus deprimatur in vas subjectum.

4° Denique hydrargirus, qui in tubo superioris curvamine sustinebatur, debet ascendere intra tubum AB, quia ex parte C non premitur, contra vero premitur ex parte C ab aere per foramen pellis suillae irruente. Ergo debet intra tubum ascendere, imo debet vehementer succutere fundum A, quia nimirum cum haec pars 20 tantum pollices supponatur alta, cumque aeris columna sustinere valeat 27 pollices hydrargiri, pars impetus hujus aeris columnae, quae non impenditur ad sustinendum hydrargirum, impendi debet ad percutiendum tubi fundum.

4.um Phaenomenon

Si folliculus vel vesica aere maxime condensato repleatur, magis ponderat quam si aere destitueretur: atqui id explicari potest ratiocinio pro ejus phaenomeni: est quod aer in folliculo vel vesica ita compressus plures sub eodem volumine continet partes aeris, quam aer exterior: unde mirum non est si ejusmodi aer junctus cum folliculo gravior sit, quam aer exterior: unde mirum non est si ejusmodi aer junctus cum folliculo ... totum quoddam constituat gravius. atta ... quae etiam gravia sunt, totum quoddam constituat gravius. attamen haec major gravitas non est multum sensibilis, quia licet aer condensetur in ipsis corporibus, sensibiliter tamen non multo magis comprimitur quam aer externus.

5.um Phaenomenon

Istud phaenomenon in pluribus corporibus conspicitur. 1° Si duo corpora, v.g. duo marmora exquisite tersa et polita, accurate conjungantur ad se invicem accedendo per lineas planis tangentibus parallelas, tum adhibita etiam summa vi divelluntur vix a se invicem juxta lineas perpendiculares. 2° latera folliculi occlusis foraminibus vix diducuntur. 3° Si cylindri inferne obturetur, ejus embolus cujus diameter fuerit trium pollicum, vix extrahitur potentia appensa pondere 120 librarum. atqui haec omnia facile explicantur per aeris gravitatem. 1° cum duo corpora v.g. duo marmora exquisite tersa et polita accurate

conjunguntur, parum aeris continetur intra illorum superficies sibi contiguas,
si praesertim superficies illae prius fuerint aqua madefactae; quapropter quando
haec duo corpora separantur juxta sectionem perpendicularem, tum removendae
et sustinendae sunt aeris columnae illis corporibus respondentes: unde maxima
sentiri debet resistentia quae erit major aut minor futura est, quo major aut
minor erit superficies illorum corporum: quod autem aer ambiens removeri
debeat, ipsa sinobeant ne corpora illa secundum perpendiculares facile diducantur,
constare debet ex eo quod si tentetur hoc experimentum in recipiente machinae
pneumaticae aere fere exhausto, pondus corporis inferioris sufficiat ad illa
separanda.

Unum notatu dignum in en fine hoc experimentum: nimirum ad sepa
randas superficies supradictas prius madefactas, non nunquam majore
conatu opus esse, quam ad sustinendas aequales aeris columnas: ratio est quia
partes aquae non nonquam insinuantur porulis utriusque illius corporis:
unde ut perficiatur illa separatio, adhibendus est insuper conatus qui
vincat resistentiam aquae molecularum corpora illa inter se velut colligan
tium.

2.º Eodem modo debet explicari difficilis diductio laterum follium, quo expli
cata est separatio duorum supradictorum corporum secundum determina
tiones perpendiculares; cum enim occlusa supponantur omnia eorum
foramina, si diducantur latera, sustinenda erit tota aeris exterioris
columna, utpote nullatenus communicans cum aere interiori: hinc
eo major erit difficultas quo latiora erunt follium latera.

3.º Ab eadem causa oritur difficultas quam experimur in attrahendo embolo
syringis quae inferne obturatur, quia tunc sustinenda est tota columna aeris
incumbens embolo, cum nulla sit alia similis aeris columna, quae pro infe
riorem syringis partem habeundo sustineat columnam embolo superincum
bentem. Experientia constat si embolus fuerit tres pollices latus, ad illum e
syringe extrahendum requiri dimidium 120 librarum; quae pondus superat
gravitatem columnae hydrargyri 27 pollices altae et ejusdem latitudinis.
Hinc 1.º Cognita gravitate unius aeris columnae tres v. g. pollices latae, cognosci
poterit totius atmosferae aeris gravitas, quia cognoscitur terraquei globi super
ficies. Hinc 2.º Cognita mole alicujus corporis humani, cognosci potest quanta
sit gravitas aeris ipsum prementis.

Cucurbitarum Phaenomena.

In cucurbita medicorum, Caravalde vitium resin: atque id bene explicatur
posita aeris gravitate et ejus elaterio. Nam quando accenditur stuppa et
consumitur igne, aer cucurbita contentus valde rarescit et dilatatur. Cum vero

cucurbita immediate applicatur alicui parti carnosae corporis, tunc occluditur aeri externo aditus: deinde extincta stuppa aer intra cucurbitam contentus refrigescit et multo minus occupat spatium quam antea; quapropter pars carnis respondens cucurbitae minus premitur quam caeterae partes oppressae aeri externo, potest magis compressae: cum autem, ut supra diximus, de natura fluidorum sit ut eo tendant ubi minor est compressio, partes corporis magis fluidae et serosae debent propelli versus interiorem cucurbitae capacitatem: unde mirum esse non debet si caro vehementer ibi intumescat, ad quem effectum producendum maxime confert aer intra partes carnis contentus qui plurimum dilatatur qui non retinetur in sua compressione ab aere in cucurbitam incluso

quod autem haec intumescentia vocatur saltem partim ex appulsu partium earum serosarum illuc confluentium, patet ex eo quod, si pungatur haec intumescentia, partes serosae foras erumpant.

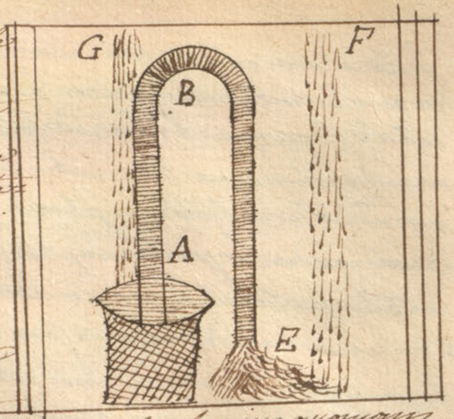
tum Phaenomenon.

Tubus assumitur cylindricus altitudinem 32 pedum non excedens, una sui extremitate hermetice clausus, impletur aqua, tum altera illius extremitas obtegitur papyro, quae palma manus retinetur accurate adhaerens circumferentiae tubi, donec inversus fuerit tubus. Experientia constat remota manus palma aquam non effluere, sed remanere suspensam in tubo, papyrum non decidere et semper adhaerescere circumferentiae tubi. Atque id bene explicatur, scilicet quando tubus invertitur, columna aeris quae incumbit superiori extremitati tubi sustinetur ab homine tubum tenente; altera vero aeris columna quae cum illa erat in aequilibrio debet mediante papyro vim suam exercere in aquam et impedire ne effluat. Idem contingit etiam sine papyro, quando capacitas tubi non excedit tres lineas, quia tunc temporis sufficiens aeri externo non datur aditus, ut intra aquam et latera tubi possit sese insinuare et ad superiorem tubi partem ascendere. Deinde quando apertura tubi valde est angusta, superficies aquae ibi remanet omnino aequaliter ad libellam

Quintum Phaenomenon

Elaboratur tubus inflexus ABC, siphonem appellare solent, cujus unum crus est altero longius, ita ut brevius non excedat altitudinem 32 pedum; immerso crure breviori in vas D et exucto aere per crus longius BC, experientia constat aquam ascendere per crus brevius AB et continuo effluere per crus longius BC, quamdiu crus brevius immergitur aquae, nec in ipsum liber datur aditus

aeri externo: atqui istud phænomenon facile
expeditur per aeris gravitatem.



Enim vero dum admoto ore exsugitur
aer idem fieri debet quod in machina
pneumatica ope syringis; igitur aer dilata-
tur subit pulmonem, sicque imminuta vi
elastica aeris tubo contenti, aqua minus
premitur qua parte respondet orificio
cruris AB, quam extra tubum; qua-
propter cum eo moveri debeant corpora
ubi minor est resistentia, aqua debet
jugiter ascendere per crus brevius et effluere per crus longius, quoniam
columna aeris respondens orificio cruris BC inferiori E, utpote majorem
sustinens aquæ copiam, quam columna respondens orificio alterius cruris AB.
Ex hac syphonis dispositione mechanica multa colligi possunt; 1° aquam
non amplius effluxuram, si sic inclinetur sypho, ut crura sint ejusdem longitu-
dinis perpendiculariter mensurandæ, quia tunc adest æquilibrium inter colum-
nas aeris utrique orificio correspondentes; 2° liquorem ascensurum per crus
longius et per eum iterum effluxurum per crus brevius, si fluidum ambiens
sit gravius sub pari volumine, quam liquor cujus ope tentatur experimentum,
v.g. si fiat experimentum in aqua cum oleo; 3° liquorem nec per crus longius,
nec per crus brevius ascensurum, si fluidum ambiens homogeneum sit cum
fluido cujus ope tentatur experimentum; 4° experimentum hoc locum habere
debere si tentetur in recipiente machinæ pneumaticæ aere vacuato, quia solum
undæ materiæ cælestis non sunt inter se in æquilibrio; 4° denique vasa illa
syphonem occultum continere, quæ si contineant aliquem liquorem absque
fusione, si ad certam tantum altitudinem impleantur, ut postea liquorem
totaliter effundant, si ad majorem altitudinem perveniat liquor; quia nimi-
rum ubi liquor ad majorem pervenit altitudinem, extremitatem superiorem
occulti syphonis attingit. hujus ope syphonis facile explicatur quo pacto exhiberi
potuerit figura tantali columnæ seu vasi incumbens et adbibendum
prona, quæ tamen nunquam fiat voti compos; quod aqua in vas affusa
ad os usque producta subito diffluat. unde istud carmen
" tantalus a labris sitiens fugientia captat
" flumina

quem Phænomenon

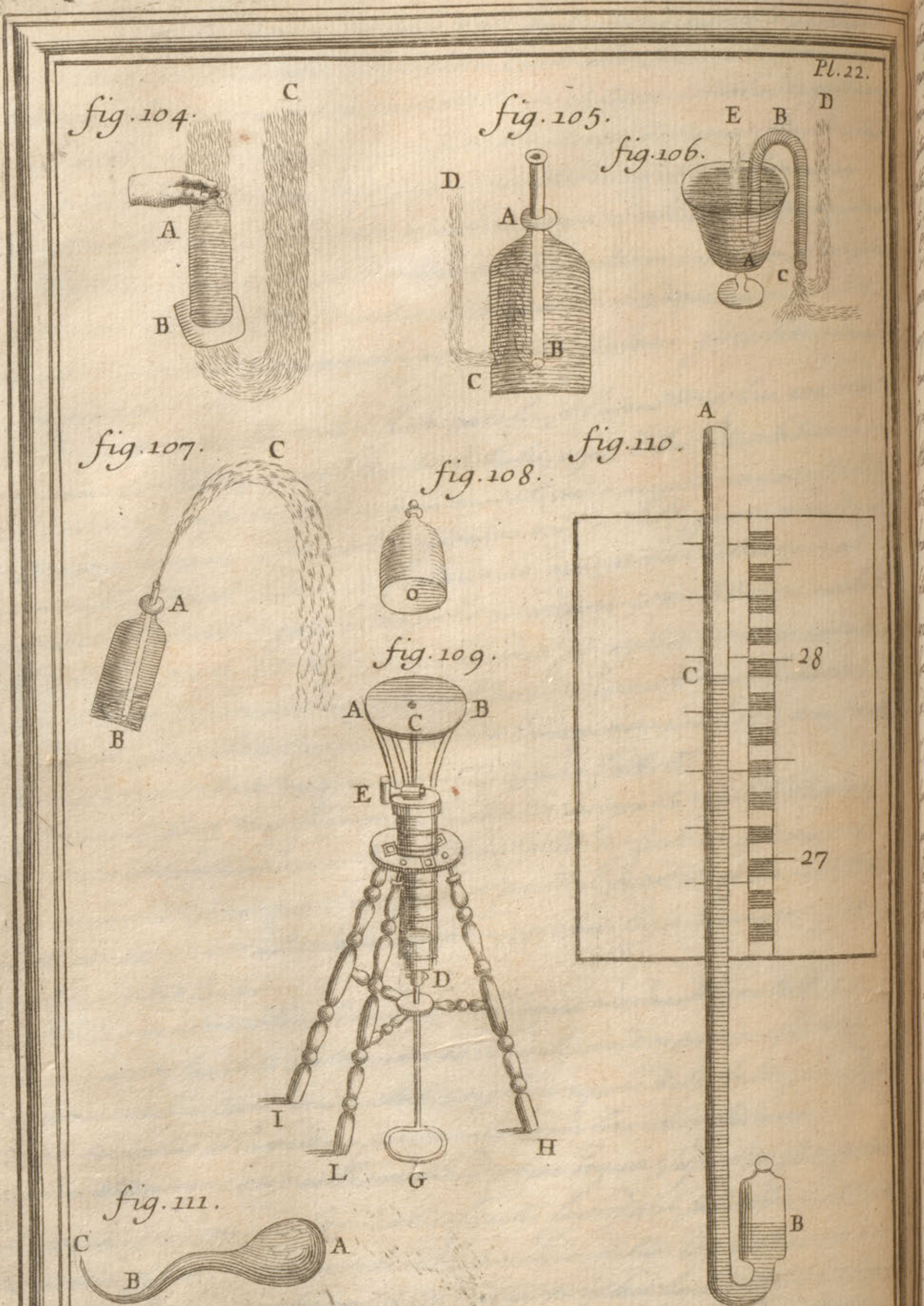
Assumitur phiala cujus orificio inseritur tubus capillaris dictus,
id est cujus capacitatis diameter non excedit duodecimam pollicis partem.
una extremitas illius tubi utrinque aperti debet pertingere usque ad fundum

phialæ, altera extremitate extra phialam prominente. præterea necesse est ut aeri externo nullus pateat aditus in phialam, nisi per superius orificium tubuli. Si ergo igne vel sugendo extrahatur aer contentus in phiala, et statim immergatur aquæ extremitas tubuli, tum aqua subit hunc tubulum et ingreditur in interiorem phialæ capacitatem: id pluries iteratur et postquam phiala media sui parte impleta fuit aqua, aer summa vi insufflando intro mittitur per tubulum in phialam; mox remoto ore aqua per foramen tubuli summa vi erumpit foras et ascendit usque ad altitudinem 10 pedum: sed paulo post sensim imminuitur hæc altitudo, ita ut nihil aquæ amplius exeat: quod si rursus insufflando novus introducatur aer, aqua rursus salit, et sic successive quamdiu permanebit aqua intra phialam. porro hæc omnia facile explicantur.

1° quando ope ignis aer contentus phialæ rarefit, vel admoto ore fuit exsuctus et postea immergitur aquæ extremitas tubuli, aqua debet subire tubulum et ascendere intra capacitatem phialæ, quia aer internus, ut pote rarior effectus, minus premit aquam qua parte respondet orificio tubi, quam aer externus: postquam autem aqua subeundo phialam redegit aerem internum ad eum pressionis statum, qui sit æqualis pressioni aeris externi, nulla tunc est ratio cur aqua per tubulum ascendat; ut igitur rursum ascendere possit, aut iterum exsugendus est aer internus superstes, aut phialæ rursus ignis est admovendus. observandum tamen est aquam in phiala jam contentam occludere non debere orificium internum tubuli.

2° ubi pluries id iteratum fuit et phiala media sui parte repletur aqua, si postea aer insufflando summa vi intromittatur in phialam, ibi magna fit compressio aeris interioris qui se recepit in partes superiores phialæ, unde vim suam elasticam exerit in subjectam aquam, et eam cogit erumpere per tubum, si liber datur exitus.

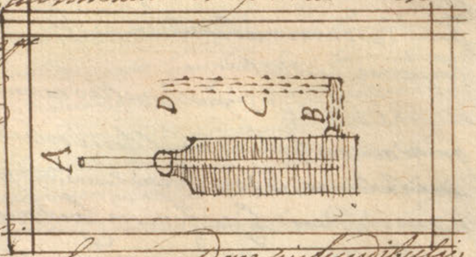
3° paulatim imminuitur vis et impetus aquæ salientis per tubum, quia, dum exit aqua, laxatur elaterium aeris interioris et minus fortiter premit aquam subjectam: unde nihil amplius aquæ debet erumpere, cum aer interior reductus est ad eamdem compressionem cum aere externo. Hinc novus debet rursus aer intromittendus ut aqua superstes foras protrudatur. Ex his principiis pendet explicatio fontis cujusdam salientis, qui dicitur fons Hieronis et cujus structura vestris subjicietur oculis. ideo autem aqua sursum pellitur ex hac machina, quia intra vas illud continetur aer valde compressus, qui proinde se dilatando comprimit aquam subjectam et eam foras expellit.



A Paris chez Hecquet ruë St Jacques à l'Image St Maur.

Decimum Phaenomenon

Sumatur vas vitreum ABCDE, cui inseratur exiguus tubus ex utraque parte apertus, altera extra vas prominens, altera ad fundum usque vasis non producta. fiat foramen ad latus vasis nempe in puncto D paulo altius quam inferior pars tubi, sed sed cujus diameter tres non excedat lineas.



Si vas istud impleatur aqua, partim per foramen D ope infundibuli, posito nempe digito in A partim per orificium A, posito pariter digito in foramine D, ut nihil effluat; ubi digitus ex foramine D fuerit amotus, aqua quae in tubo AB continetur, ex illius summitate A ad punctum E descendet e regione foraminis D, tumque nihil praeterea effluet. atqui hoc facile possum explicari. 1° remoto digito aqua, quae in tubo AB continetur ex illius summitate debet descendere et effluere per foramen laterale; quia aquae columna AB illius tubuli, simul cum columna aeris incumbentis, constituit aliquid gravius sola columna aeris respondente foramini laterali: unde sublato aequilibrio necesse est ut effluat aqua per istud foramen, donec se composuerit in tubulo ad libellam cum foramine laterali.

2° nihil aquae praeterea debet effluere tum quia columna aeris incumbens aquae tubo contentae et columna aeris respondens foramini laterali, cum supponantur aequales, sunt in aequilibrio inter se; tum quia duae ejusmodi columnae sustinent duas aquae intra phialam contentae columnas, quae sunt inter se aequales; et similiter caeterae aquae columnae sunt inter se in aequilibrio, idcirco nihil aquae praeterea debet effluere. idem accideret si multa facta fuissent foramina ad latus vasis, modo tamen singulorum diameter non superasset tres lineas.

hoc experimento constat liquores non minus premere secundum lineas horizontales, quam secundum perpendiculares. sunt et alia experimenta quibus gravitas et elaterium aeris invicte demonstrantur, eaque fiunt in machina pneumatica cujus machinae brevem tradidimus supra descriptionem.

Phaenomena machinae pneumaticae

primum Phaenomenon

Dum educitur embolus aer in [illegible] machinae pneumaticae contentus, tum ob suam gravitatem, tum ob suum elaterium, migrat e recipiente in corpus syringis; unde per rimulam epistomii foras erumpit. postquam autem aer crassior per multas exantlationes fere totus fuit extractus,

Experientia constat 1° Excipulum tenaciter adhaerere machinae; 2° embolum deorsum abductum et sibi relictum summo impetu versus syringis fundum repelli.

Explicatur 1° post multas exantlationes recipiens firmiter adhaeret machinae, quia aer internus multum dilatatus non amplius est in aequilibrio cum aere externo, id est, longe minus premit superficiem concavam excipuli, quam ejusdem superficiem convexam premit exterior aer: unde ut recipiens avelleretur, vis requireretur, quae majorem illam aeris externi compressionem superaret.

2° postquam aer crassior fere totus fuit extractus, embolus deductus et sibi relictus cum impetu versus fundum syringis propelli debet; quia non amplius adest aer satis compressus intra syringem, qui sustinere valeat impetum aeris externi.

Quintum Phaenomenon

Si excipulum machinae pneumaticae non donaretur figura convexa in omni parte rotunda, extracto semel aut iterum embolo syringis, dissilire et frangeretur excipulum, secus si figuram rotundam habuerit: atque id sequitur ex gravitate aeris.

Nam ubi excipulum seu recipiens donatur figura rotunda, omnes illius partes in modum arcus fornicis se se sustinent: unde tradunt parem sustinendo impetui aeris extrinsecus prementis; ubi vero hac figura destituitur recipiens, partes illius non amplius se sustinentes non possunt resistere pressioni aeris exterioris: hinc est quod lagena complanata frangitur quando liquor ejus ore exugitur; ita ut aeri externo nullus intra lagenam pateat aditus, quia, exsucto liquore, aer internus sustinere non potest impetum aeris externi: contra non frangitur etiam quando extremitates majoris plus diametri utraque manu secundum determinationes directe oppositas premuntur, quia partes corticales se mutuo sustinent.

Sextum Phaenomenon

Animatur vesica quae media sui parte impletur aere, tum ligato collo reponatur in excipulo machinae pneumaticae, cui imponatur pondus quindecim aut viginti librarum; qua proportione exantlabitur aer, vesica intumescet et attolletur pondus.

Id facile explicatur: nam antequam ope syringis exantletur aer crassior e recipiente, aer contentus erat ejusdem compressionis cum aere ipsius excipuli; verum ubi extrahitur e recipiente aer crassior qui comprimebat aerem vesicae conclusum, hic propter vim elasticam dilatatur majusque occupat spatium, quod fieri non potest nisi fundus attollatur, dummodo tamen minus

ponderet quam similis columna aeris externi

4um Phaenomenon

Facto exiguo foramine in parte acuta ovi, ovum istud incumbat vasculo subjecto, ita ut foramen non obtuletur inferiori ovis superficie vasis, tunc vasculum simul cum ovo transferatur in machinam pneumaticam, extracto aere cernitur albumen ovi simul erumpere per foramen inferne factum, tum subsequitur luteum, ita ut permixta inveniantur intra vasculum; tandem si exhausto ovo aer ope epistomii intromittatur intra recipiens, substantia ovi in vasculo effusa tota per foramen protruditur intra interiorem putaminis capacitatem; atqui id optime explicatur per aeris pondus et elaterium.

1. Exantlato aere tota ovi substantia debet foras erumpere per foramen factum; nam cum magna sit aeris copia intra substantiam ovi praesertim in ea parte latiori ubi colona cernitur quando ova non sunt recentia, cumque aer ibi inclusus interposito scilicet foramine non amplius premitur ab aere exteriore qui fuit extractus incrementum se dilatando pellat ovi substantiam deorsum eas partes ubi minor est resistentia in foramine; ergo etc.

2º. aere exteriore rursus in recipiens admisso, tota ovi substantia debet repetere interiorem putaminis capacitatem; quia aer irruens incumbit et putamini et substantiae ovi intra vasculum effusae, atque aer cum minor sit presso intra capacitatem ovi ubi aer erat maxime dilatatus, tota substantia ovi debet expelli ab aere incumbente.

5um Phaenomenon

Si pomum superiori orificio cylindri vitrei apte conjungatur et orificium superius cylindri aptetur foramini syringis in orbe machinae pneumaticae, ubi comprimitur aer in cylindro contentus, pomum protruditur totum intra cylindrum; atqui id fieri debet, quia extracto aere pomum intra cylindrum non amplius sustinetur, contra ab aere externo valde comprimitur, ergo irruere debet intra cylindrum ubi multo minor est resistentia.

6um Phaenomenon

Accipiatur pomum rugis exaratum et aliqua sui parte pellem nudatum, sub excipulo machinae pneumaticae ponatur, experientia constat, 1º iteratis suctionibus complanari rugos pomi, et pomum apparere quasi foret recens ex arbore acceptum, 2º spumas prodire qua parte detracta fuit pellicula, 3º rugas iterum majores conspici si postea aer intromittatur in recipiens: atqui haec contingere debent.

1º Exantlato aere rugae pomi debent complanari, quia sublata compressione aeris pomum ambientis, aer inclusus intra substantiam pomi se dilatat, ergo pellicula pomi debet distendi non secus ac distenditur folliculus seu vesica, pondus attollens ut diximus supra; distincta enim pelle rugae non amplius apparere debent.

2º spumae exire debent per foramen factum in pellicula, quia aer se dilatando debet per istud foramen expellere partes pomi fluidiores quemadmodum in exemplo superiori foras expelli ovi substantiam.

3.° Admisso postea aere intra recipiens, et pomum iterum premente, majores deinde apparere rugae, tum quia aer interior sua dilatatione et interruptione per fibrillas pelliculae eam plurimum distendit, tum quia parum est aeris interioris residui, qui resistat aeri externo comprimenti.

Compertis causis ipsius phaenomeni, facile intelligitur cur poma, dum coquuntur igne, spumas per foraminula ejiciant, et ubi refrixerunt sunt flaccida et asperioribus rugis asperata conspiciantur; cur castaneae in igne magno cum fragore dissiliant et frangantur.

Hinc patere videtur intra partes corporum etiam solidorum plurimum contineri aeris, a cujus virtute elastica et gravitate multi prodeunt effectus, ut constat sequentibus exemplis.

1.° Nuces recentes divisae in frustula tanta aeris copia recipiens machinae pneumaticae aere humiore vacuum replent intra duos menses, ut hidrargyrus ibi inclusus ascendat ad altitudinem 20 pollicum.

2.° Pisa virentia in recipiente vacuato inclusa tantam aeris copiam emittunt intra 24 horas, ut mercurius in tubo Toricelli ascendat ad altitudinem triginta pollicum.

3.° Ex piris dissectis et positis in recipiente vacuato, tanta vi aeris copia intra duos menses attollatur ad altitudinem 100 digitorum: hinc patet quod supra diximus, in corporibus solidis maximam contineri aeris copiam.

4.° Si pisa recentia permisceantur cum aqua et in vitro tritis in recipiente, intra viginti dies virtute elastica aeris quem emittunt, sustinent hidrargyrum ad altitudinem 140 digitorum.

Quod plurimum etiam contineatur aeris in corporibus fluidis, constat sequenti phaenomeno.

1.um Phaenomenon.

Liquores in vase tranquille stagnantes et in recipiente positi ebulliunt alii magis, alii minus, quando aer ope syringis extrahitur: atqui id statim intelligitur in nostra sententia.

Etenim plurimum aeris continetur intra partes liquorum et ab isto aere pendet magna ex parte ipsorum fluiditas, qua propter dum extrahitur e recipiente aer extrinsecus comprimens, aer interior intra partes liquorum contentus dilatatur, et attollit particulas ejusmodi liquorum; sed quia ipsae particulae magis gravitant, statim relabuntur, et subsultando aerem foras expellunt, unde nascitur ebullitio in superficie liquorum, quae eo major aut minor est, quo ipsi liquores pro diversa suarum particularum textura et configuratione majorem aut minorem continent aeris copiam.

2.um Phaenomenon.

Si spongia aquae stagnanti innatans, simulque pluribus aquae particulis impregnata collocetur in machina pneumatica, extracto aere ipsa attolletur et intumescet; introducto postea aere detumescet, et in fundum vasis quo continetur aqua deprimetur; rursum exantlato aere intumescet spongia et attolletur, donique

admisso iterum aere spongia iterum petet fundum vasis, sicque continuatis vicibus: atque sic omnes ascensus et descensus facile explicantur.

1.° Exantlato aere, fracione dilatatur aer contentus intra poros et cellulas spongiae, cujus dilatatione spongiae partes dilatantur et intumescunt, unde majus spatium occupans, aquis supernatat et attollitur.

2.° Admisso postea aere, spongia debet deprimi in fundum vasis, quoniam in prima dilatatione aeris intra spongiam contenti plurimae illius aeris particulae avolarunt, unde intromisso aere externo in recipiens, spongia redigitur ad minus volumen et non potest amplius manere in aequilibrio cum pari volumine aquae, ergo debet petere fundum vasis; nec enim aer irruens subire potest spongiae cellulas, utpote magna ex parte aquae moleculis repletas.

3.° Dum rursus exantlatur aer, spongia ascendit, quia rursus dilatatur aer in ipsa residuus; et postea deprimitur quando iterum admittitur aer intra recipiens, quia tunc iterum comprimitur spongia, attamen si id multis vicibus iteretur spongia remanebit in fundo vasis, quantumvis exantletur aer, quia scilicet sufficiens in ipsa non remanet aeris copia ut ejus dilatatione attollatur.

Nonum Phaenomenon

Extracto aere e recipiente, animalia ibi intumescunt et tandem moriuntur, alia scilicet citius alia tardius: atque id sequitur ex iis quae diximus.

1.° Animalia in recipiente collocata debent intumescere, quando educitur aer, quia intra viscera et partes organicas omnium animalium magna continetur aeris copia, sed aer ille dilatari debet sublata compressione aeris ambientis in recipiente, unde sequitur intumescentia corporis animalis seu major extensio quo plus aut minus aeris continetur in eorum corpore; hinc etiam patet cur eorum excrementa foras ejiciantur.

2.° Mors eorumdem animalium subsequi debet, quia ut animalia vitam necessario alternante dilatatione et contractione pulmonum aerem ducant, qui cellulas pulmonum dilatando ipsas moveat et contineat motum sanguinis atqui sublato aere e recipiente id fieri nequit.

3.° Ex animalibus nonnulla diutius aliis vivunt in recipiente aere vacuo, quia exigua admodum aeris copia ipsis opus est ut eorum pulmones dilatentur et persequatur motus sanguinis, ut patet exemplo viperae; hinc etiam diu vivunt muscae et papiliones, quia in ejusmodi insectis plurima sunt aeris receptacula in quibus asservatur aer qui ab uno receptaculo transit in aliud.

Decimum phaenomenon

Assumantur duo corpora heterogenea, v.g. suber et plumbum appendantur extremitatibus parvi alicujus vectis, itaut sint in aequilibrio, experientia constat haec duo corpora extracto e recipiente aere, non amplius manere in aequilibrio, sed corpus cujus majus est volumen, nempe suber deprimi, corpus vero mole minus nimirum plumbum attolli, atque hoc phaenomenon optime conciliatur cum gravitate aeris.

Enim vero licet haec duo corpora remaneant in aequilibrio quamdiu sunt in aere: attamen in rei veritate sub eo est gravius plumbo ex altera parte appenso, sed quia majus volumen aeris cavi sustinet majorem partem subeorum pote mole majoris, idcirco datur aequilibrium: hinc intelligitur cur corpora heterogenea quae in aere libero remanebant in aequilibrio statim amittant aequilibrium in aqua idemque fit quia columna aquae respondens corpori mole majori majorem sustinet ponderis partem, quam columna quae respondet corpori mole minori.

11um phaenomenon

Extracto aere e recipiente, sonus campanulae ibi appensae multum debilitatur, atque id fieri debet, quia probabimus infra sonum consistere in tremulo reciproco et undulato aeris motu; proindeque diminuta aeris copia, sonus debet etiam minui et debilitari; attamen penitus non extinguitur, tum quia aer superstes, mediante recipulo communicat aliqualem motum aeri externo, tum quia corpus nulla ipsa conjungitur vel cum recipulo, vel cum orbiculo aeneo, unde propter corporum plenum contiguitatem, tremulus motus communicatur aeri externo.

12um phaenomenon

Pendula in recipiente vacuato diutius vibrationes faciunt absolutum, quia sublato aere tanto minor est resistentia medii in quo ejusmodi vibrationes peraguntur, v.g. dum viginti vibrationes conficiuntur in aere, viginti duae absolvuntur in recipiente unde extractus fuit aer.

Solvuntur Objectiones

Objicies 1o. Suspensio et ascensus liquorum non debet repeti ab aeris gravitate, si aer non sit gravis: atqui res ita se habet quia si foret gravis illius pondus sentiremus: atqui id non evenit. Ergo &c.

Resp. minorem ad cujus probationem nego majorem, quia gravis est aqua, atqui tamen pondus illius ab urinatoribus non sentitur; ergo licet gravis sit aer, non idcirco debet sentiri illius pondus.

Et certe pondus plurimorum gravium non sentitur, quando sunt in aequilibrio, et se undequaque sustinent: atqui omnes aeris columnae propter suam fluiditatem sunt in aequilibrio et undequaque se se sustinent.

Adde, quod a primo ortus momento omnes nostri corporis partes ab aere ambiente undequaque aequaliter comprimuntur: hinc et quod pressio nobis erat adeo insensibilis, quamdiu remanet aequalis.

Instabis quandoque stat rectus, major est aeris columna incumbens illius pedibus, quamque capiti imminet: atqui non sentitur illius discrimen, ergo &c.

Distinguo majorem, major est aeris columna incumbens illius pedibus, quamque capiti imminet, sed magnitudine quae inaequalem sensibilem efficere non potest pressionem concedo majorem, secus nego majorem.

itaque distantia inter capita pedis non sufficit ut hec columnarum inequa-
litas efficiat pressionem sensibilem; praeterea columna aeris incumbens pedibus
habet aliam columnam collateralem cum qua est in aequilibrio.

Objicies 2°. illud non debet dici grave, quod conjunctum alteri gravi, illud reddit
levius: atqui aer conjunctus Vesicae illam reddit leviorem, quia Vesica sic illa
turgida aere facile supernatat aquis, cum antea immergebatur et fundum
petebat. Ergo &c.

Distinguo majorem: illud non debet dici grave, quod conjunctum alteri gravi
illud reddit levius absolute, concedo majorem; quod illud reddit levius comparate ad
aliud, nego majorem.

itaque aer conjunctus alteri gravi illud non reddit levius absolute, sed comparate
et relative ad aliud, v.g. vesica aere turgida, relative ad par volumen aquae levior,
quam si aere destitueretur. Cum enim aer sit multo amplius levior quam par
volumen aquae, si introducatur in vesicam debet cum ipsa efficere totum
quoddam minus grave quam par volumen aquae, et consequenter vesica, quae
flaccida ac vacua aquis immergebatur, supernatabit si aere turgescat; sed, ut
dixi, aer non reddit vesicam absolute leviorem; quia si appendatur vesica, magis
ponderabit, quam si foret aere vacua.

Objicies 3°. suspensio et ascensus liquorum male tribuitur gravitati aeris, si
ad id sufficiat plenitudo mundi: atqui res ita est. Ergo &c.

Nego minorem: quia si ad ascensum et suspensionem liquorum sufficeret plen-
itudo universi, aqua v.g. non tantum ad triginta duos pedes, sed ad quamlibet
altitudinem ascenderet intra antlias, nam ubicumque foret illa mundi
plenitudo, deberet dare effectus ipsius plenitudinis; atqui tamen experientia constat
aquam non ascendere ultra 32 pedes. Ergo &c.

Et certe in recipiente etiam e constituto aere crassiore, non datur ingens vacuum
philosophicum, tum quia lumen in ipso conspicitur, tum quia ibi remanet
causa gravitatis; atqui tamen liquor subjectus in tubo syringis ipsum non
sequitur recedentem; contra si extractus remaneat in tubo, et introducatur
aer in recipiens, statim aqua respondens orificio syringis summa vi protruditur
in syringem; Ergo non plenitudo, sed gravitas est causa suspensionis et ascensus
liquorum.

Objicies 4°. si suspensio liquorum oriretur ab aeris gravitate, quo major foret
aeris columna, eo altior deberet esse haec suspensio: atqui id non contingit; Ergo &c.

Nego minorem: nam tentato experimento Toricelliano in pede montis Arverniae
hydrargyrus ascendit ad altitudinem 26 pollicum cum tribus lineis et dimidia;
in cacumine vero montis ejusdem ascendit duntaxat ad altitudinem 23 polli-
cum cum duabus lineis: pariter mercurius ascendit altius in subterranea
regii observatorii specu, quam in vertice ejusdem aedificii: atqui id fit quia
longior est columna aeris in pede montis Arverniae, et in subterranea
specu observatorii regii, quam in vertice montis ejusdem; Ergo &c.

Instabis brevior est aeris columna in recipiente machinae pneumaticae ex quo extractus non fuit aer, et in cubiculo accurate clauso, quam in aperto campo: atqui tamen in recipiente machinae pneumaticae ex quo extractus non fuit aer et in cubiculo accurate clauso, liquores non ascendunt ad minorem altitudinem, quam in aperto campo; ergo &c.

Distinguo majorem: in recipiente machinae pneumaticae ex quo non fuit extractus aer, et in cubiculo accurate clauso, minor est aeris columna, quam in aperto campo, sed haec columna ejusdem est densitatis et compressionis in recipiente et in cubiculo, ac in aperto campo, concedo majorem; secus nego majorem. atqui sic concessa minore et distincta pariter consequente, nego consequentiam.

Itaque in memoriam eo loci revocanda sunt, quae diximus de aere, nempe aerem multo rariorem esse prope terram, quam longe a terra, quia partes superiores incumbunt partibus inferioribus easque comprimunt et condensant: hinc quo longius a terra recedit, eo rarior et levior evadit aer.

Revera ubi minor est aeris columna, ibi minor esse debet suspensio hydrargyri, si minor columna non sit ejusdem densitatis et compressionis cum majori columna; sic mercurius minus alte suspenditur in vertice montis alicujus, quam in pede montis ejusdem, quia aeris columna ipsi incumbens in vertice montis, non modo brevior est, sed etiam rarior; at vero non minor esse debet altitudo liquorum, ubi brevior est columna, modo haec columna sit ejusdem densitatis et compressionis cum majoribus columnis: porro quando experimentum Torricelli tentatur in recipiente, vel in cubiculo accurate clauso, tunc brevior quidem est aeris columna mercurio incumbens, sed ejusdem est densitatis et compressionis cum longioribus columnis quae mercurio incumbunt, quando tentatur experimentum in aperto campo. adhuc enim satis est quod brevior illa columna detineatur in eadem densitate et compressione interpositu machinae pneumaticae, vel tabulati ipsius cubiculi accurate clausi. atqui res ita se habet; ergo &c.

Objicies 4.° assumatur tubus vitreus unius librae, impleatur hydrargyro cujus pondus sit unius etiam librae, tubus suspendatur e jugo bilancis. experientia constat duabus opus esse libris ex altera parte bilancis ad sustinendum tubum: unde sic conficitur argumentum. si gravitas aeris incumbentis sustineret hydrargyrum in tubo pensilem, una tantum opus esset libra ad sustinendum tubum, quoniam supponitur unius tantum esse librae: atqui una non sufficit libra, sed duae requiruntur; ergo &c.

Admitto experimentum quod est certissimum, nego majorem: nam licet hydrargyrus sustineatur in tubo ab aere, una non debet sufficere libra ex altera parte bilancis ad procurandum aequilibrium, si, praeter tubum, sustinenda sit aeris columna

tubo incumbens: atqui res ita se habet, siquidem hæc columna non amplius sustinetur ab ea aeris columna, quæ antequam fieret experimentum, ipsi respondebat intra tubum; cum igitur hæc columna sit ejusdem gravitatis ac hydrargyrus in tubo suspensus duabus libris opus est ad sustinendum hunc tubum; Ergo &c.

Instabis nulla ratio habenda est columnæ incumbentis tubo, si ex altera parte sit par columna premens eodem pondere: atqui res ita se habet; Ergo &c.

Distinguo majorem nulla ratio habenda est columnæ incumbentis tubo, si ex altera parte sit par columna premens eodem pondere, cui nulla respondeat columna collateralis vim ejus repellens concedo majorem, secus nego majorem: atqui &c distincta pariter minore nego consequentiam.

Porro datur ex altera parte columna ponderi incumbens sed illius vis infringitur per aliam columnam quæ sursum propellit duas libras in lance bilancis positas; columnæ enim liquorum æqualiter premunt et perfectum inter se servant æquipondium: contra columna tubo incumbens nec repellitur, nec sustinetur a columna collaterali, utpote quæ impendatur ad sustinendum hydrargyrum in tubo.

Objicies 6.º Expertum est in academia londinensi mercurium expurgatum remanere pensilem in tubo etiam extracto aere crassiore e recipiente machinæ pneumaticæ: atqui id contingere non deberet si gravitas aeris esset causa suspensionis hydrargyri; Ergo &c.

Nego minorem licet enim gravitas aeris sit causa cur liquores ascendant intra tubos et ibi maneant suspensi ad certam quamdam altitudinem, fieri potest ut mercurius expurgatus pensilis remaneat et quidem ad maximam altitudinem extracto aere crassiore e recipiente; hæc enim suspensio fit per accidens scilicet cum expurgatur mercurius particulæ aeris intra poros et meatus mercurii dispersæ erumpunt et avolant: hinc mercurius fit minus fluidus, quia partes ejus ad se invicem propius accedunt, et coarctantur atque angustiores redduntur illius pori et meatus. cum igitur fit experimentum aer crassior majori impetu protrudit mercurium intra tubum, unde altius ascendit; sed cum postea exantlatur aer crassior e recipiente, tunc mercurius difficile descendit, cum quia minus fluidus est, tum quia partes ejus propter exiguam tubi torricelliani capacitatem adhærescunt lateribus illius tubi et ibi se sustinent. id confirmatur ex eo quod si vel modicum pulsum tubo mercurius statim decidat velut massa quædam solida. adde quod illud experimentum pluries tentatum, vix semel feliciter successit.

Objicies 7.º Si ascensus et suspensio liquorum oriretur ob aeris gravitate, quo major foret aeris gravitas, eo altius ascenderent liquores: atqui id adversatur experientiæ: nam nimboso cælo major est aeris gravitas quam sereno: atqui tamen mercurius altius ascendit sereno cælo quam nimboso; Ergo &c.

Nego minorem ad cujus probationem nego majorem. cum enim in infinitis constet experimentis eo altius ascendere liquores intra tubos, quo major est aeris

gravitas exprimit, si mercurius minus alte ascendit caelo nimboso, quam sereno, signum est aerem esse minus gravem nimboso caelo, quam sereno.

Et certe ideirco aer tempore nimboso judicatur gravior, quam tempore sereno, quia opacior cernitur: atqui major opacitas majorem non arguit gravitatem, fumus enim aere densior et obscurior apparet, attamen non est aere gravior, quoniam in ipsum ascendit.

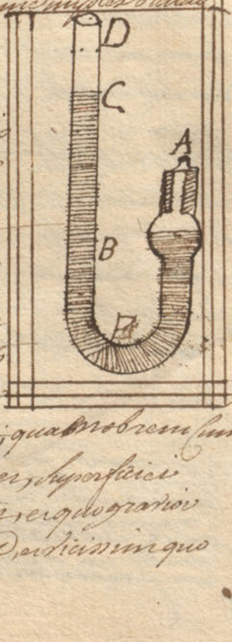
Cur autem aer sit gravior sereno caelo, quam nimboso, haec a nonnullis affertur ratio. Scilicet tempore sereno multi vapores jugiter e terra erumpentes, passim per atmosphaeram disseminantur qui cum aere permixti ipsum reddunt graviorem: contra tempore nimboso, 1°. ipsi vapores congregantur et descendere incipiunt, unde non amplius sustinentur, vel saltem multo minus sustinentur; constat enim experientia corpora, quae descendunt in fluido, non ita sustineri, ut antea, dum in ipso remanebant suspensa. Hanc rationem excogitavit Leibnitius in epistola ad dominum abbatem Bignon: id probatur experimento subsequenti: in tubo longiori et capaciori aqua pleno duo ponantur corpora alterum aqua multo levius, alterum multo gravius, filo connectantur, ita ut ambo innatent aquae, tubus suspendatur brachio bilancis et ex altera parte sit aequipondium: sic dum perfectum remanet aequilibrium amputetur filum, attolletur tubus dum descendit corpus gravius, v.g. plumbum; ergo dum descendit minus sustinetur, et consequenter minus premit aquam.

Hoc experimentum successit domino Ramazini medicae professori et domino Reaumur socio academiae parisiensis historia academiae 1711 pagina 4a. 2°. partes superiores columnarum aeris sustinentur a ventis inferne flantibus, unde minus ponderant columnae inferiores et consequenter minus premunt subjecta corpora. 3°. cum nimboso caelo saepe flet ventus australis et calidior sit aer, possunt in ipso plurimae fieri rarefactiones et fermentationes, quibus vel minuatur pondus aeris, vel saltem alio detorqueatur.

Objicies 8°. constat experientia aquas ascendere intra tubos capillares ex utraque parte apertos: atqui id non deberet in nostra sententia contingere: tam enim columna aeris tubo capillari incumbens valere deberet ad deprimendam aquam, quam columna aeris vasi incumbens ad aquam attollendam; ergo etc.

Nego minorem ad cujus probationem nego majorem: ratio est 1°. quia aer prae nimiis angustiis tuborum capillarium, non potest tam facile se insinuare ad deprimendam aquam, quare aer exterior vasi incumbens liberiori impetu et vi nimia aquam in vase stagnantem, intra tubum capillarem propellit, quam aer minimus tubo possit illam deprimere. 2°. partes aquae licet graviores quam aeris particulae, sunt tamen magis flexibiles et lubricae ac facilius se insinuant intra tubos

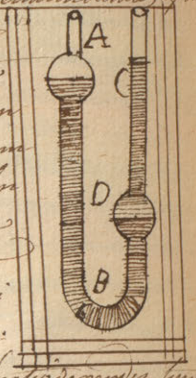
capillares 3.º ex aqua propter motum fluiditatis quo omnes illius partes agitan
tur, ablatam perpetuo plurimae particulae insensibiles aquae, quae adhaeserunt
lateribus tubi capillaris, illas aliae subsequuntur: quare cum valde angustae sit
tubi capacitas, statim illis particulis oppletur.
Ut termometro exploratur aeris calor, sic adhibetur barometrum ad cognoscendam
illius gravitatem.
Barometrum definitur instrumentum quo mensuratur diversa aeris
gravitas; quo major enim vel minor aeris gravitas, eo altior vel depressior
deprehenditur hydrargyrus. sequentes factae sunt observationes circa diversam
illius altitudinem. differentia inter majorem et minorem hydrargyri suspensio
nem inter tropicos est solummodo sex linearum prope aequatorem terrestrem;
duorum pollicum circiter in gallia, trium vero pollicum et amplius in
Suecia. 2.º si hydrargyrus lutetiae ascendat, eodem tempore ascendit in Italia,
Anglia et Suecia; pariter si lutetiae descendat, descendit etiam in diversis illis
locis, quamvis intermittenter stare deprehendantur ex diversis horisontis partibus
in supradictis regionibus, et quamvis caelum in uno loco serenum sit et nimbo
sum in alio; donec autem factae fuerint hujus variationis observationes citra
et ultra aequatorem terrestrem, nihil certo constitui poterit circa hanc varia
tionem.
Quaeres quaenam sit fabrica barometri
Respondeo 1.º illud instrumentum nomen suum accepit a duabus vocibus
graecis baros, pondus, et metron mensura, quasi diceres mensura ponderis seu
gravitatis. 2.º duplex praecipuum circumfertur barometri genus, alterum simplex dicitur
alterum compositum.



Barometrum simplex unico constat tubo, v.g. ABCD,
et nihil discrepat a tubo toricelliano, nisi quod loco subjecti vasis
in quo stagnare solet hydrargyrus, accommodata sit fiala
communicans cum orificio tubi A id paululum inflexi
hic tubus applicatur tabulae ligneae in qua gradus vel digiti
notantur; tubus vero est plenus hydrargyro, v.g. ad altitudi
nem circiter viginti septem aut circiter pollicum, qui digiti a super
ficie B ad punctum C numerari debent, reliqua pars a puncto
C ad punctum D aere crassiore destituta et hermetice clausa
in D, ita ut aer externus hac parte tubum subire nequeat; quapropter cum
aer externus per orificium A, quod semper apertum remanet, superficiei
hydrargyri fiala contenti incumbat, ipsum semper sustinet, et quo gravior
erit aer, eo altius ascendet hydrargyrus versus extremitatem D, et vicissim quo

lerio venaeo, eo magis descendit hydrargyrus, atque adeo magis innotescunt aeris gravitas et temperies.

Barometrum compositum, quod a domino Hugenio inventum dicitur, duplici constat tubo ABCE. tubus AB hermetice clauditur in puncto A, alter autem apertus est in puncto E. duae fiale B et C 27 aut 30 circiter pollicibus juxta distantiam perpendicularem a se mutuo removentur. tum barometrum a puncto D ad punctum C hydrargyro plenum est, et pars AD aere omnino vacuatur, tunc per orificium E infunditur aqua secunda a puncto C usque ad punctum D. aqua secunda ibi appellatur mixtura aquae communis cum bona parte aquae fortis. aliquo colore rubro vel ceruleo tingi solet, ut facilius conspiciatur in tubo. haec autem adhibetur aqua, quia gelu non concrescit.



Jam vero ubi hydrargyrus fiala B contentus unius lineae spatio descendit, tum qui fiala C aequali continetur tantundem ascendit. Si autem fiala C vicies amplior sit quam tubus DE ipsi adjunctus, aqua secunda eo tubo contenta 20 lineas ascendit. qua pacto mutationes aeris insignite demonstrabuntur, quae in barometro simplici non semper ita sunt conspicuae.

Verum praestat adhuc usus barometri simplicis, tum quia aqua secunda quae adhibetur in barometro composito, hydrargyrum modo magis, modo minus premit, prout ipsa altior aut depressior est, quandoquidem liquores, ut infra dicemus, secundum altitudinem gravitant, tum quia ascensus aut descensus hydrargyri in barometro simplici pollicibus aut lineis designari possunt, non item in barometro composito. loco aquae secundae adhibent etiam oleum tartari aut spiritus vini, sed hi liquores suum quoque habent incommodum, tempore enim calido dilatantur et assurgunt, licet hidrargyrus nec ascendat, nec descendat.

De lacrima batavica.

Lacrima batavica est corpus vitreum, quod fit dum vitrum fusum guttatim instillatur in aquam tepidam. vocatur lacrima a figura quam refert, et dicitur batavica quia corpus illud primo efformatum fuit apud batavos unde ad nos asportatum fuit. itaque corpus istud vitreum una sui parte obtusum et ovatum est, altera vero parte acuminatum desinit in cuspidem, atque adeo figuram lacrimae refert quemadmodum exhibetur figura subsequenti.



Quinque a physicis observantur circa hanc lacrimam

1°. si malleo percutiatur in parte latiori et ovata resistit. 2°. si extremitas cuspidis frangatur v.g. in E, quod residuum est lacrimae non comminuitur. 3°. si frangatur lacrima in parte paulo latiore v.g. in D, statim omnes illius partes cum fragore dissiliunt et in pulverem comminuuntur, ita ut minutiae non levantur

C

manus intrectantium, sicut cadere solent cetera vitrorum fragmenta. 4° si hæc lacrima igne recoquatur et postea paulatim refrigeretur, etiam si deinde frangatur pedunculus, non amplius comminuitur in pulverem. 5° in parte oblata dilatiore nonnullæ intro spiciuntur bullæ.

Ad explicanda hæc phenomena triplex in scholis proponitur sententia. 1a repetit disruptionem lacrimæ ab aere incluso et compresso intra partes illius lacrimæ. 2a asserit illos effectus oriri a sola materia subtili, quæ per fractum pedunculum irruat in partes interiores lacrimæ, instar totidem cuneorum, quia singuli poriculi angusti versus superficiem, patentes vero et apertiores versus medium lacrimæ putantur se habere velut inversa infundibula. 3a sententia et eorumque solum disruptionem subitam lacrimæ proficisci a materia cælesti, quatenus simul cum aere se admovet per fractum pedunculum in interiores hujus lacrimæ partes. quid de hac triplici sententia judicari oporteat declarant tres subjectæ conclusiones.

Conclusio 1a

Disruptio lacrimæ batavicæ non debet repeti ab aere incluso et compresso intra partes illius lacrimæ.

Probatur nam disruptio lacrimæ batavicæ non debet repeti ab aere incluso et compresso intra partes illius lacrimæ, si aer inclusus intra partes lacrimæ batavicæ ibi non comprimatur: atqui aer residuus intra partes lacrimæ batavicæ ibi non comprimitur. nam aer, qui residuus est intra partes interiores hujus lacrimæ, totus ille qui continebatur intra partes vitri liquefacti: atqui hic aer non potest dici condensatus et compressus; ad hoc enim satis est quod ignis in ipsa diffusione huc et illuc discurrendo, non modo dilataverit partes vitri, sed etiam ipsius aeris: atqui vero ignis in ipsa diffusione huc et illuc discurrendo, non modo vitri, sed etiam ipsius aeris dilatavit partes, cum partes ignis in ipsa fusione simul cum partibus vitri et aeris perniciosissimo exturbinato motu contorqueantur, igneo non modo partes vitri quod liquefit, sed et particulæ aeris debent disjungi et dilatari; proinde si 6. Et forte conspiciuntur non nullæ bullæ in obtusa et latiore parte lacrimæ batavicæ: atqui illæ bullæ aperte ostendunt aerem residuum intra partes interiores lacrimæ esse valde dilatatum, sicut ex bullis quæ deprehenduntur in glacie concluditur aerem intra partes glaciei contentum maxime dilatari; Ergo disruptio lacrimæ batavicæ non debet repeti ab aere incluso et compresso intra partes illius lacrimæ.

Conclusio 2a

Disruptio lacrimæ batavicæ non debet repeti a sola materia subtili, quæ per fractum pedunculum irruat.

Probatur nam disruptio lacrimæ batavicæ repeti non debet ab ea materia, quæ per fractum pedunculum in casu isto transire debet, totamque lacrimam pervadere illæsam: atqui sola materia subtilis per fractum pedunculum in casu isto transire debet, totamque lacrimam pervadere illæsam. nam materia, quæ mundum fracto pedunculo libere permeabat lacrimam batavicam, debet per fractum

 pedunculum vicariè ictu transire et totam lacrimam pervadere illesam: atqui materia subtilis mundana fracto pedunculo liberè permeabat lacrimam bataricam, sicut lumen per hanc lacrimam facile transmittatur et diffundatur; Ergo &c.

Et certe materia omnis figurae capax et nullius tenax quae minimo obice dividitur, si sola sit, lacrimam bataricam frangere et comminuere non potest: atqui materia subtilis est omnis figurae capax, nullius tenax et minimo obice dividitur; Ergo si sola sit lacrimam bataricam frangere et comminuere non potest.

Conclusio 3a

Disruptio lacrimae bataricae repeti debet a subtilioribus aeris externi partibus, quae a materia caelesti pulsae rimam per fractum pedunculum

Probatur: nam disruptio lacrimae bataricae repeti debet ab ea materia, quae jugiter nititur subire interiores hujus lacrimae partes, et quae partes illas subeundo debet eas quoquoversus disjicere, frangere et comminuere: atqui subtiliores aeris externi partes a materia caelesti pulsae nituntur jugiter subire partes interiores hujus lacrimae, et eas partes subeundo debent illas quoquoversus disjicere, frangere et comminuere.

1o. Subtiliores aeris externi partes perpetuo nituntur subire interiora lacrimae bataricae: nam partes fluidi compressi perpetuo nituntur eum subire locum, ubi minor est resistentia: atqui partes aeris externi sunt partes fluidi compressi, ut constat ex supra dictis; jam vero minor est resistentia et compressio intra lacrimam bataricam: ibi enim minor est resistentia ubi aer est maxime rarus et dilatatus: atqui supra probavimus aerem residuum in interioribus lacrimae bataricae partibus esse valde rarum et dilatatum; Ergo ibi minor est resistentia: proindeque subtiliores aeris externi partes perpetuo nituntur subire interiora lacrimae bataricae.

2o. Cum partes aeris a materia subtili pulsae subeunt lacrimam bataricam, debent singulas illius particulas disjicere et comminuere: nam partes rigidae et inflexibiles magno impetu pulsae quae, cum patentes inveniunt poros et postea perveniunt ad angustiores, debent disjicere et frangere particulas quae ambiunt illos poros angustiores, praesertim si nulla cohaesione inter se illae particulae: atqui partes aeris sunt rigidae et inflexibiles, ut probatum est agendo de aere. 2o magno impetu propelluntur, utpote maxime compressae. 3o. patentes primo inveniunt poros et postea perveniunt ad angustiores, ut constat ex modo quo conflata fuit lacrima batarica, quia dum vitrum liquefactum instillatum est in aquam, partes exteriores vitri subito frigore correptae suum motum amittere et ad se invicem accedere debuerunt, dum interiores particulae adhuc calidae et permixtio motu agitatae remanserunt ab invicem sejunctae et dilatatae. Ergo pori interiores sunt patentes et aperti, exteriores vero angustiores et constricti. 4o. illae partes parum firmiter cohaerent inter se, cum enim maximos relinquant poros eosque inaequales, debent solummodo se contingere secundum exiguam superficiem.

adde quod aer inclusus et compressus intra partes exteriores lacrimae quae statim frigore fuerunt correptae, vi sua elastica adjuvat aerem irruentem per fractum pedunculum, et qui postea fortius exire per angustiores poros.

Et haec de disruptione lacrimae batavicae respective debet haberi mechanica, quam proponimus, hac admissa, possunt explicari phenomena quae observantur in lacrima batavica; atque res ita se habet.

1°. Si repetitis ictibus percutiatur pars obtusa et lata ABCD non frangitur atqui id fit quia omnes illae partes in modum fornicis arcuatae se sustinent.

2°. fracta sola extremitate E residuum lacrimae corpus manet integrum. atqui id fit quia in ea parte pori sive interiores, sive exteriores, sunt ejusdem fere capacitatis propter parvam hujus extremitatis amplitudinem, quia factum est, ut dum instillaretur vitrum in aquam omnes illae partes eodem tempore et eodem modo refrixerunt hinc sufficiens non patet aditus aeri externo contra si frangatur in parte D, quae latior est, sunt ibi interiores pori sunt ampliores externis in superficie positis eadem non sit partium dispositio, tota comminuitur lacrima.

3°. Si igne recoquatur et paulatim refrigeretur lacrima, etiamsi postea frangatur pedunculus, amplius comminuitur in pulverem. atqui id fit quia dum igne recoquitur pori exteriores dilatantur et fiunt ejusdem capacitatis cum poris interioribus, tum aer intra totum lacrimae corpus fit compressionis ejusdem hinc nulla debet consequi lacrimae disruptio in quacumque sui parte frangatur.

4°. in parte crassa et latiore nonnullae conspiciuntur bullae, quae nihil aliud sunt quam spatiola aere maxime raro repleta; nam dum partes exteriores jam coeperant indurescere, interiores adhuc motu perceleri agitatae ideo remanserunt a se invicem disjunctae hinc maxima hujus aeris raritas, hinc illae bullae rarissimo aere repletae.

5°. Denique ideo frustula lacrimae comminutae contrectantium manibus non nocent, quia per aerem irruentem vitrum in molecularitatem tenues fuit divisum in unaquaque fit innoxius respectu nostri.

Solvuntur Objectiones

Objicies in recipiente machinae pneumaticae aere crassiori vacuo lacrima batavica fracto pedunculo comminuitur. atqui posita nostra sententia non deberet comminui et dissilire, cum extractus fuerit aer, qui disruptionis illius est causa.

Distinguo majorem in recipiente machinae pneumaticae aere crassiore vacuo lacrima batavica fracto pedunculo dissilit et comminuitur cum multo minori impetu concedo majorem cum tanto impetu nego majorem: atqui hac distincta pariter minore nego consequentiam.

Itaque postquam extractus fuit aer e vitreo recipiente lacrima adhuc comminuitur, sed cum multo minori impetu, quod quidem contingere debet in nostra sententia; quia cum ope syringis vacuatur recipiens, totus non extrahitur aer, sed ille tantum qui per vim elasticam aeris residui debet expelli, nam aliter intelligi non potest ejusmodi extractio: porro aer qui in eo remanet superstes in recipiente, licet dilatatus, adhuc densior est eo aere residuo in interioribus lacrimae partibus, cum hic maxima ignis agitatione longe magis dilatatus fuerit: igitur aer ille superstes in recipiente debet subire simul cum materia caelesti interiora lacrimae batavicae, ubi affluens aer intra poros angustiores superficiei lacrimae compressus debet illam efficere disruptionem, sed cum minori impetu propter minorem aeris irruentis copiam et velocitatem.

Instabis: aliquando fracto pedunculo in recipiente vacuo lacrima dissilit et attollitur instar ignis missilis: atqui id non deberet in nostra sententia contingere; ergo etc.

Nego minorem, idemque fit quia aliquando magna satis aeris copia valde compressa intra poros angustiores superficiei lacrimae, qui sua elastica instar ignis missilis attollit lacrimae partes et eas comminuit, quod experti sunt praefati doctissimus Homberg.

Instabis: si aer interior suo elaterio comminueret lacrimam, dum haec igne recoquitur, aer ille dilatatis poris virtute ignis deberet elaterium suum exerere in lacrimam et eam in pulverem comminuere: atqui id experientiae repugnat; ergo etc.

Distinguo majorem: si aer interior suo elaterio comminueret lacrimam minime adjuvante aere externo, dum igne recoquitur lacrima, aer interior dilatatis poris virtute ignis deberet elaterium suum exerere in lacrimam in pulverem comminuere, concedo majorem; si aer interior suo elaterio comminueret lacrimam adjuvante aere externo dum igne recoquitur lacrima, aer interior deberet lacrimam in pulverem comminuere, nego majorem: atque concessa minore et distincto consequente ad hunc majoris nego consequentiam.

Itaque aer compressus intra poros interiores superficiei lacrimae suo elaterio adjuvat illius disruptionem, non vero illam solus efficit, sed necesse est ut accedat aer externus: idcirco autem lacrima non comminuitur dum recoquitur

igne, quia ille compressus intra partes exteriores, igne undequaque urgente, sese recipit in lacrimae medium, ubi se dilatat in poris patentibus et aere propemodum vacuis: unde postea fit illa lacrima, idque eo facilius, quod pori exteriores actione ignis dilatantur et fiunt ejusdem ubique capacitatis.

De Sono

Quoniam mediante aere propagatur sonus, in hac disertatione aerea non abs re erit agere de sono.

Sonus ex parte animae est certa quaedam animae nostrae modificatio cujus quisque sibi conscius est; ex parte organi est specialis motus in aure, cujus occasione excitatur in anima sensatio soni: quae nova autem pars auris sit immediatum auditus organum, in anatomia dicetur. Itaque sonus eo loci spectatur tantum quatenus se tenet ex parte medii, nempe aeris, et ex parte corporis sonori.

Conclusio 1a.

Sonus ex parte corporis sonori consistit in motu subito, tremulo, et reciproco partium illius insensibilium.

Probatur: nam in eo reponendus est sonus ex parte corporis sonori, quod reperitur in omnibus corporibus sonoris dum sonum edunt, et quo sublato nullus amplius ab ipsis proficiscitur sonus: atqui motus subitus, tremulus et reciprocus partium insensibilium reperitur in omnibus corporibus sonoris dum sonum edunt, et hoc sublato motu nullus amplius ab ipsis proficiscitur sonus. Hinc 1o si chordae instrumenti musici plectro exagitentur, quod sit cum colofonia si obductum, asperitate illius plectri quasi denticulis commotae sonum efficiunt; si vero plectrum sebo vel oleo illinias, chordae nullum edunt sonum, quod nulli tunc sint subsultus, nullae vibrationes in chordis.

2o campana sine clava ferrea in aere agitata nullum sonum edit, contra si malleo percutiatur: id autem fit quia defectu clavae ferreae partes illius insensibiles non agitantur, commoventur vero adhibito malleo, ut patet ex eo quod si campanam malleo percussam statim tetigeris tremulum et reciprocum motum ea corpore excitabitur in manu. Denique si digitum supra scyphi aquae pleni labra circumducas, sonum non modo audies, sed et tremulum aquae subsultum vel ipsis oculis clare deprehendes. Ergo &c.

Et certe experientia constat corpora eo magis aut minus esse sonora quo majori aut minori pollent elaterio: atqui id fit quia quando percutiuntur ejusmodi corpora, partes illorum insensibiles pro majori vel minori virtute elastica promptiores vel lentiores, majores vel minores

debeam vibrationes; Ergo Etc.

Conclusio 2a

Sonus ex parte medii consistit in subito, reciproco ac tremulo aeris motu. Probatur: nam in eo consistit natura rei, quo posito ponitur sonus, et quo sublato tollitur: atqui posito vel sublato subito, reciproco ac tremulo aeris motu, ponitur vel tollitur sonus: 1o posito hoc motu ponitur sonus; ad hoc enim requiritur aer a corporibus sonoris ad aures usque nostras continuetur, deinde sit idoneus recipiendis vibrationibus a corpore sonoro profectis, denique easque accipere non possit quin simili motu agitet organum auditus: atqui certissima sunt haec tria; 1o aer a corporibus sonoris ad aures usque nostras continuatur, cum sit circumquaque diffusus. deinde idoneus est recipiendis vibrationibus corporis sonori, quia liquidus est, et quia partes aeris per vibrationes corporis sonori celeriter impulsae necessario comprimi debent, easdemque subire vibrationes, cum nec satis celeriter ad latus fluere possint, nec habeant locum quo se recipiant. denique aer ejusmodi vibrationes debet auditus organo communicare, nempe sumatur subito et tremulo motu percutitur a corpore sonoro, statim propter vim suam elasticam debet restitui; tum quia rursum repercutitur et comprimitur, iterum restituitur, sicque varias easque tremulas exercet vibrationes, quas appulsas ad aurem communicat auditus organo.

2o Sublato aere tollitur sonus; nam experientia constat 1o non audiri sonum horologii portatilis in recipulo machinae pneumaticae, cum binc extractus fuit aer; 2o nullum pariter esse sonum fistularum organi musici, pulsis sinfoniaci, tubae, tibiae etc. exclusus aere; Ergo sublato aere tollitur sonus, posito ponitur, proindeque sonus ex parte medii consistit in subito, reciproco ac tremulo aeris motu.

Solvuntur Objectiones

Objicies 1o Si sonus consisteret in tremulo aeris motu, plumae campanae agitatae admotae deberent aliquo motu percelli, deinde motus ille tremulus posset a nobis tactu percipi, sicut ventus et aliae venti commotiones: atqui id non fit; Ergo Etc.

Nego majorem nam 1o motus compressitus aeris, quo sonus continuatur, in spatio breviori peragitur, et breviores omniumque tenuiores habet vibrationes, quam ut plumam agitare possit.

2o Nullum in tactu impetum facere debet, quia non eadem est tactus quae organi auditus textura, nec eadem membranarum subtilitas; quare in ejusmodi celerrimis motionibus nulla debet institui comparatio unius sensus cum altero, cum non sit a natura

sensus omnes destinati ad easdem recipiendas impressiones: hinc est, quod tactu percipitur, plerumque non sentitur auditu.

Instabis: si sonus in tremulo et reciproco aeris motu consisteret, duo simul soni distincte percipi non possent, utpote qui se invicem inhiberent et confunderent. Ergo &c.

Nego antecedens, quia non pugnat particulam aeris moleculam pluribus simul motibus diverberari et secundum determinationes contrarias comprimi; ut videre est in pila eburnea; in auditus organo multiplicem partes aeris commotione inductas posse sine ulla confusione nihil obstat.

Ins. aer a corpore sonoro percussus debet recurrere a tergo corporis percutientis, nec impulsionem ad aures nostras transmittere; Ergo &c.

Nego antecedens; equidem cum subita non est impulsio, tunc aer sinit ipsam corporis percutientis elidi et retro aut ad latera corporis impellentis recedit; sed ubi satis vehemens et subita est impulsio, tunc aer percussus anteriorem magna vi propellit.

Ins. si sonus consisteret in subito tremulo et reciproco aeris motu, ventus deberet omnino impedire propagationem soni: atqui soni propagationem non impedit ventus; Ergo &c.

1.° Ventus saepe non obstat propagationi ipsius soni, quia venti et aliae aeris commotiones sunt leniores et tardiores, quam ut praecipitem illam aeris motionem quae sonum procreat infringere queant. 2.° ventus impressionem soni plurimum minuit et aliquando impedit ne ad nos usque pertingat, cum paulo longius removemur a corpore sonoro.

Objicies 2.° si sonus consistat in aeris motu, eo lentius propagari debet quo longius a corpore sonoro recedit; nam aer a corpore sonoro impulsus communicat aeri contiguo partem duntaxat velocitatis acceptae; v. g. si aer per octo velocitatis gradus, quatuor aeri contiguo tribuet; hic vero e quatuor acceptis duos tantum aeri vicino communicabit, et sic deinceps eadem proportione: atqui non eo lentius sonus propagatur, quo longius recedit a corpore sonoro; si enim sonus sclopeti uno minuto secundo percurrat centum octoginta [illegible] pedes, duobus minutis secundis duplum conficiet spatium. Ergo &c.

Nego majorem; si enim partes aeris compressae totam quam accipiunt a corpore sonoro velocitatem contiguis communicant, haec vero aliis sibi vicinis et sic deinceps, certe velocitas qua propagatur sonus non debet minui: atqui partes aeris a corpore sonoro compressae totam quam accipiunt ab ipso velocitatem contiguis communicant, haec vero aliis sibi vicinis et sic deinceps; cum enim partes aeris virtute elastica et quidem maxima polleant, de iis eodem modo judicandum est ac de iis quae in eas currunt et eas comprimunt, ac de pila eburnea in aliam sibi aequalem impacta: atqui pila eburnea in aliam sibi aequalem et quietam incurrens

426 totam suam ipsis communicari velocitatem, hoc vero idem praestat respectu alterius ipsi sibi contiguae et sic de subsequentibus, etiamsi centum numero supponerentur, modo tamen ita collocentur, ut omnium ipsarum centra sint in eadem linea recta; ergo velocitas qua propagatur sonus non debet minui.

Instabis: si partes aeris a corpore sonoro compressae communicarent aliis sibi vicinis totam suam velocitatem, eadem semper remaneret vis soni, sive prope sive longe a corpore sonoro abessemus: atq. tamen minor percipitur vis soni procul a corpore sonoro quam prope; ergo etc.

Distinguo majorem: si partes aeris a corpore sonoro compressae communicarent aliis sibi vicinis totam velocitatem eadem semper remaneret vis soni sive prope sive longe a corpore sonoro abessemus, si praeterea vis ipsius soni penderet a sola aeris partium velocitate concedo majorem; si penderet etiam a multitudine earum partium quae comprimuntur et restituuntur, nego maj. atq. distincta minore, eodem consequente ad sensum majoris nego consequentiam.

Itaque experientia constat vim soni non solum pendere a velocitate partium aeris, sed etiam ab ipsarum multitudine, nam si cornu utrinque aperto angustior extremitas in aurem introducatur et latior aeri obvertatur, tunc distincte percipiuntur soni qui remoto cornu confuse audirentur; jam vero quo longius a corpore sonoro receditur, eo pauciores aeris partes auris cavitatem subeunt, quia motus soni fit a centro ad circumferentiam, id est, a minori spatio in majus; ergo necesse est ut in certis partibus aeris impulsae et compressae plurimae ulteri[illegible]antur quae non eodem modo fuerunt compressae.

Praeterea motus soni in auris tympano non solum oritur ab illo aere, qui a corpore sonoro impulsus directe pervenit ad aurem, sed etiam ab eo aere qui a corporibus circumstantibus reflectitur. hinc 1º sonus multo melius auditur in loco circumquaque clauso, quam in patenti campo. hinc 2º facilius etiam percipitur in cubiculo cujus parietes nudantur, quam si tapetibus aut pannis vestiantur, quia aer impingens in pannos totam fere vim suam amittit, contra a muris nudatis eadem fere vi qua fuerat impulsus, reflectitur. hinc 3º in loco nimium resonante confuse auditur, quoniam aer a circumstantibus corporibus novam et disparatam accipit modificationem.

Instabis: si ad aliquam distantiam plurimae admittantur aeris partes, quae nullam acceperint impressionem a corpore sonoro, cum longe ab eo recesserit, sonus non audiretur in omnibus locis quae aequaliter a corpore sonoro circumquaque distabunt, fieri enim poterit ut in uno illorum loco, in quo reperientur illae

partes, quæ a corpore sonoro impulsæ non fuerint: atq. id experientiæ repugnat; Ergo &c.

R. Nego majorem, licet enim omnes aeris partes quæ respondent auris tympano, non fuerint compressæ, nonnullæ tamen inter eas reperiri potuerunt, quæ a corpore sonoro propulsæ fuerint; quod quidem hoc experimento probatur: quando thuris granum in grandiori aliquo cubiculo accenditur, tunc vulgo nullus est in hoc cubiculo locus, in quo thuris illius odor non percipiatur: attamen multo plures sunt in hoc cubiculo spatii partes, quam thuris incensi particulæ. Ergo &c.

Obj. 3° Si partes aeris à corpore sonoro compressæ, aliis sibi vicinis totam suam communicarent velocitatem, isti aliis subsequentibus sonus in infinitum propagari deberet: atqui illud experientiæ repugnat; Ergo &c.

R. Nego majorem, cum enim partes aeris compressæ in varia corpora circumstantia incurrant, iis suum motum communicare debent: deinde plurimæ reperiuntur in aere partes heterogeneæ, nimirum aquæ, sulfuris &c. in quas incurrentes aeris particulæ nec his totam suam velocitatem communicant, nec ab illis eadem qua incurrerunt velocitate reflectuntur.

Obj. 4° Si sonus consisteret in aeris motu, vehementior sonus deberet velocius propagari, quam debilior; etenim quando vehementior est sonus, partes aeris debent velocius moveri; atqui tamen contrarium experientia constat; Ergo &c.

R. Nego majorem, nam vibrationes aeris in quibus consistit sonus æquali semper temporis spatio absolvuntur, sive intentior, sive remissior sit sonus. id evincitur exemplo cordarum instrumenti musici, quia vibrationes ejusdem cordæ æqualiter pene æquali semper absolvuntur tempore, sive parvam, sive multum deprimatur corda sive parvæ sive magnæ sint illius vibrationes; jam vero partes aeris quæ aliquando vehementiori, aliquando remissiore sono commoventur æqualiter perpetua ejusdem ponderis actione premuntur. Ergo æquali temporis intervallo suas debent conficere vibrationes, quæ quidem majores erunt ubi sonus vehementior erit, sed restitutio tempore semper æquali peragetur.

Observa 1° nondum liquido constat sonum eadem semper velocitate propagari, difficilia enim sunt ea in re experimenta. 2° vibratio corporis tensi aut compressi, se restituentis eo celerior est, quo brevius est corpus tensum aut compressum, v. g. si corda tensa unum minutum [illegible] insumit in absolvenda una vibratione, duas conficiet eodem minuto 2° vibrationes, si remanente eadem tensione

 dimidio brevior fiat, proindeque si ejus longitudo infinite parva foret, innumeras eodem minuto conficeret vibrationes; jam vero partes et corporis sonori et aeris brevissimæ sunt; ergo debent velocissime suas absolvere vibrationes. 3°. quando campana seu malleo aut clava ferrea percutitur, partes in quibus fit percussio deprimuntur, et aliæ propter suam summam cohæsionem tendunt, ut fit in chorda, quæ in una parte nec attolli nec deprimi potest, quin aliæ ejus partes magis tendantur: dum autem partes corporis sonori distensæ et compressæ postea reflectuntur, suasque faciunt vibrationes, eas communicant et imprimunt partibus aeris, qui impetu nimis celeriter impulsus debet etiam comprimi, nec potest ad latera deflecti. 4°. sonus consistit præsertim in compressione et restitutione partium insensibilium corporis sonori, non vero partium crassiorum et sensibilium, quæ propter suam molem non ita facile flectuntur et comprimuntur.

Objicies 5°. si sonus consisteret in aeris motu, corpus sonorum commovere deberet totum circumstantem aerem, usque ad eam distantiam in qua circum quaque auditur sonus: atqui id dici non potest, v. g. motu tremulo campanæ totam aeris molem circumstantem commoveri; ergo &c.

Nego minorem partes enim corporis liquidi et mobilissimi facile commoventur et quidem ad maximam distantiam; sic parva aquæ copia in dolium decidens totam aquæ molem ibi contentam commovet.

Objicies 6°. posita nostra sententia flamma sonum excitare deberet, cum enim ejus partes motu tremulo agitentur, debent similem in aere motum excitare; atqui id non fit; ergo &c.

1°. Nego majorem nam aer perpetuo succedit in locum partium ignis erumpentium: hinc fit ut vix comprimi possit. 2°. si flamma violenter diu et subito erumpat, semper aliquem producit sonum.

Objicies 7°. Sonus debet reponi in motu materiæ subtilis, non vero aeris; ergo &c.

Nego antecedens alioquin extracto aere ex machina pneumatica audiretur adhuc sonus, quod falsum est.

Observa: excepta velocitate luminis, celeritatem soni esse omnium quæ sub sensus cadunt maximam; sonus enim uno minuto 2°. conficit 180 hexapedas, proindeque si ejus velocitas æquabilis et eadem semper remaneret, uno minuto 1°. deberet conficere quatuor leucas et consequenter si non extingueretur conficeret spatio unius horæ 240 leucas, quarum quælibet e 2282 hexapedis constaret; jam vero licet velocitas glandis plumbeæ e fistula ferrea emissæ major sit velocitate

Sonio eo tempore quo constituitur, quia statim minuitur, solet sonus antecedi; narrat pater Lamicus benedictinus se eodem tempore audivisse sclopeti sonum et vidisse fragmenta tabulae in quam glans plumbea immissa fuerat ad 200 pedibus: unde facile colligitur sonum citius audiendum fuisse, si longius dissita fuisset tabula.

Quaeres 1.° cur lumen fere in instanti, sonus vero longiori tempore diffundatur

Respondeo id fieri quia lumen propagatur mediante aetherea substantia, quae nullius fere compressionis sit capax; quare si una ejus pars comprimatur, caeterae omnes eodem ferme instanti premuntur; contra aer, qui sonum transmittit, utpote multo crassior, majoris compressionis et restitutionis sit capax, nec sonum efficit donec ejus partes a corpore sonoro ad organum auditus propulsae suos itus et reditus absolvant, quod diuturniori tempore conficitur.

Quaeres 2.° cur in instrumentis musicis pulsata una chorda moveantur ac resonent caeterae unisonae, non modo ejusdem instrumenti, sed etiam aliorum instrumentorum; non ita dissonae.

Respondeo id fieri quia chordae consonae conformes habent itus et reditus: hinc una facile motum alterius recipit, et aer semel tremulo motu agitatus hanc impressionem communicat omnibus chordis quae sunt unisonae; contra non resonant dissonae, quia utpote earumdem vibrationum non capaces intempestive ab aere agitato feriuntur, hinc intelligitur quare e duobus scyphis unisonis, si alterum digito supra marginem circumducto resonare facias, alter quoque proximus resonet; adeo ut aricula inflexa ejus margini imposita conspiciatur quasi ad numeros saltans: hinc quoque sequitur campanas intempestivis ictibus percussas frangi debere.

Quaeres 3.° cur percussio ferri candentis obtusiorem sonum efficiat, quam ejusdem frigidi.

Respondeo id oriri ex eo quod debilior sit vis elastica in ferro candente, cujus partes tunc temporis sunt inter se minus colligatae: eadem est ratio corporis spongiosi, quod multo aut debili admodum donatur elaterio.

Q. 4.° unde repeti debeat diversitas sonorum.

R. diversitatem sonorum repetendam esse a majori vel minori celeritate vibrationum et corporis sonori et ipsius aeris qui transmittit sonum. nam 1.° soni acuti redduntur a chordis brevioribus, graves a longioribus. 2.° chorda sonum edit magis aut minus acutum, prout magis aut minus tenditur: atq. id fit quia promptiores sunt vibrationes

Cordarum dum Cordæ sunt breviores, quam cum sunt longiores et quam magis tenduntur, quam cum laxantur; sonorum vero fortitudo et generositas a majori vel minori impetu earundem vibrationum repetenda est.

Quæres 5.° quid sit Echo.

Respondeo Echo nihil aliud esse quam sonum seu subitum et tremulum aeris motum ab aliquo corpore solido reflexum. hinc 1.° si sonum edas et adsit in aliqua notabili distantia vel paries, vel saxum, vel aliud corpus solidum, ita ut ejus occursu versus te ipsum reflectatur sonus, tunc aderit Echo respectu tui. hinc 2.° si vocem emittas nec sis in linea reflexionis, non aderit Echo respectu tui, sed tantum respectu eorum qui reperiuntur in illa linea. hinc 3.° si in diversa locorum distantia multa adsint ejusmodi corpora solida, certa dispositione eorum respectu sui in linea reflectionis, tunc multiplex aderit Echo respectu tui.

Q. 6.° unde tanta vis accedat tubæ vocali, gallice porte voix, quæ loquentis vocem ad maximam distantiam perducit.

Respondeo gravem et vehementem tubæ vocalis sonum oriri a multiplicatis et auctis plurimum in ea aeris reflexionibus et vibrationibus idque multiplici de causa. 1.° idem contingit in tuba vocali respectu aeris, quod accidit respectu aquæ aliquo vase contentæ; si vas maximam habeat basim licet illius altitudo insignis desinat in apicem [illegible] aque premitur ac si vas foret ejusdem longitudinis; itaque aer in tuba vocali, quæ longissima est, eodem modo premitur ad basim, ac si tuba foret ejusdem ubique capacitatis. 2.° aer a pulmonibus expulsus non diffunditur circumquaque, sed antrorsum pellitur. 3.° vibrationes aeris commoti et agitati per varias reflectiones secundum longitudinem tubæ plurimum augentur et per axem coni ipsius tubæ diriguntur versus unam loci partem. 4.° cum ampla sit diameter tubæ et longiores proinde sint illius vibrationes, gravior ab ipsa editur sonus, ut fit in campana, quæ eo graviores sonat quo major est illius diameter.

De Aqua

Aqua describitur a peripateticis elementum frigidum et in gigiter humidum; verum hæc descriptio non satis facit 1.° quia proprietates aquæ proprietates non explicat; 2.° quia aqua insigniter frigida dici non potest; 3.° aqua enim sit fluida debet suas habere partes in motu perturbato positas; 3.° aqua non est elementum.

Quanquam autem vix determinari possit quæ sit molecularum aquæ configuratio, sequentes tamen propono conjecturas, donec aliquid certius fuerit excogitatum.

Conclusio

Natura aquæ debet in eo reponi, quod partes illius sint oblongæ, leves, lubricæ instar anguillarum, flexibiles, aliæ aliis incumbentes.

Probatur nam aquæ natura debet in ea partium mechanica dispositione reponi, qua posita facilius explicantur aquæ phænomena: atqui si partes aquæ fuerint oblongæ leves lubricæ instar anguillarum flexibiles et aliæ aliis incumbentes facilius explicari poterunt aquæ phænomena, quam posita qualibet alia partium mechanica dispositione nam præcipua illa phænomena sunt fluiditas, humiditas, diafaneitas, quod aquæ sit præcipuum naturæ dissolvens, parum compressioni idonea, et facile possit in vapores abire et attolli: atqui posita allata dispositione mechanica, facilius quam in quavis alia poterunt explicari hæc aquæ phænomena; Ergo &.

Observa quando aqua dicitur universalissimum dissolvens, hoc non est accipiendum eo sensu quod dissolvere valeat corpora quævis terrestria, sed eo sensu quod nullum fere sit corpus terrestre et sensile cujus aliquam saltem partem sensilem non dissolvat aqua: scilicet aqua dissolvit omnes sales: unde quoniam omne corpus terrestre continet aliquas partes salinas, ideo aqua potest illas partes dissolvere

Aqua spectari potest collectivaliter vel integraliter. Aqua collectivaliter sumpta consideratur eam dumtaxat mechanicam dispositionem in qua consistit ejus natura aqua integraliter sumpta consideratur juxta illarum partium quantitatem et molem, qualis est immensa illa aquarum moles et copia quæ globum terrestrem circumfluit et alluit, quæque mare dicitur.

Circa mare duo hic occurrunt inquirenda, 1.° quænam sit causa illorum motuum motuum qui in ipso conspiciuntur. 2.° unde oriatur illius salsedo

De motibus Maris

Maris nomine prædictum est, intelligitur immensa illa aquarum moles quæ globum terrestrem circumfluit, vocaturque tum Oceanus: sunt et aliæ minores aquarum congeries quæ maris nomine donantur, v. g. mare rubrum, caspium, balticum; sed hic disputatur tantum de motibus Oceani.

Motus maris duplicis distinguuntur generis, nempe generales et speciales et generales sunt ii qui toti fere congeriei aquarum maris conveniunt, speciales sunt ii qui deprehenduntur tantum in certis littoribus et pelagis. 1.° respondemus generales, deinde ad speciales veniemus.

Motus generalis aquarum maris duplex iterum distinguitur, alter continuus, alter reciprocus.

532 **Motus** continuus est ille quo aquae maris ab ortu in occasum quotidie feruntur, et quae sensibilior admodum intra tropicos. hoc aquarum motu fit ut navigatio intra tropicos facilior sit ab ortu in occasum, quam ab occasu in ortum.

Hic motus generalis aquarum, qui continuus dicitur, repeti debet ex eo quod dum vortex terrestris rapitur circa suum centrum ab occasu in ortum, terra corpus scilicet solidum et asperum ictibus materiae coelestis contorquentis magis sit expositum quam aqua, cujus partes inter se non cohaerent et cujus superficies est plana: unde paulo celerius abripitur quam aqua; ob eandem rationem, quoniam aqua minus est fluida quam aer, paulo celerius ipso rapitur. hinc 1° aquae marinae tardius ipsa terra versus ortum translatae, videri debent fluentes ab ortu versus occasum. hinc 2° intra tropicos sentiri debet ventus perpetuus flans ab ortu in occasum, ex eo scilicet quod aer tardius moveatur quam aqua et terra. quod si aliquando contingat variatio in directione hujus venti, id oritur ex diverso situ respectivo solis, cujus radii calorem excitant in partibus terrestribus surrum effectis; halitus enim terrestres diversimode rarefacti vel condensati speciales excitant ventos, ex quibus mutatur venti generalis directio. ideo autem motus generales tum aeris, tum aquarum maris sunt magis sensibiles intra tropicos, quam prope polos, quia intra tropicos percurrendi sunt intra tempus idem circuli majores, quam prope polos.

Motus generalis reciprocus est ille quo maris aquae spatio 24 circiter horarum bis intumescunt et bis detumescunt versus plagas ab aequatore distantes. hic motus vocatur etiam aestus maritimus, dicitur quoque fluxus et refluxus maris. istud phenomenon merito annumeratur inter naturae miracula; tot enim et tam stupenda ibi conspiciuntur discrimina, ut eorum omnium causam solus author naturae definiat.

Discrimina aestus maritimi spectari possunt vel ratione locorum, vel ratione temporum. quod spectat ad discrimina aestus maritimi habita ratione locorum, tam varius et multiplex est aestus maritimus, ut plurium diversitas vix possit recenseri; maxime se prodit in Indica plaga versus Gangem et Indi fauces, et in fretis et sinibus quorum ostia respiciunt ortum. hinc major deprehenditur in freto Magellanico, quam in Gaditano, Gallice Gibraltar. hinc vix conspicuus est in mediterraneo. aliquis tamen deprehenditur versus Africae littora et in sinu Veneto.

Ratione temporis triplex praesertim distinguitur motus in aquis maritimis, scilicet diurnus, menstruus et annuus

Motus diurnus est ille quo maris aquae bis uno quoque die, id est, spatio 24 horarum circiter intumescunt et detumescunt, ita ut intumescentiae uno quoque die tardius quadraginta octo fere minutis contingant quam die praecedenti &c.

si hodie hora decima matutina maxima aquarum intumescentia fiat ad portum Deppensem, crastina die non accidet ad eundem portum, nisi hora decima matutina cum 48 minutis.

Motus menstruus est ille quo fit ut diurnae maris intumescentiae majores fiant circa novilunia et plenilunia, quam circa quadraturas.

Motus annuus est ille quo fit ut majores sint intumescentiae maris circa novilunia et plenilunia aequinoxiorum, quam circa novilunia et plenilunia solstitiorum.

Circa causam aestus maritimi diurni, menstrui et annui, triplex praesertim in scholis profertur sententia. 1a est Galilei, 2a Kirkeri, 3a Carthesii.

Censet Galileus aestum maritimum oriri a solo terrae motu circa suum axem et ipsum Solem, sic enim loquitur Galileus dialogo 4o: dum terra movetur hoc duplici motu, diurno nempe et annuo, necesse est ut unum ejus hemisphaerium celerius altero moveatur, nempe hemisphaerium a sole remotius moveri debet celerius quam hemisphaerium soli vicinius, quia nempe illius determinatio circa axem annuae est determinationi motus annui, cui opponitur determinatio hemisphaerii soli vicinioris. hinc motus terrae necessario debet esse irregularis et ex hac irregularitate debet oriri varia fluctuatio aquarum maris, sicut contingit respectu aquae contentae intra vas aliquod irregulariter agitatum.

Verum haec Galilei opinio admitti non potest, 1o quia falsum supponit nempe motum terrae esse irregularem ex eo quod componatur ex motu diurno et annuo, siquidem motus communis, qualis est annuus in terra, non officit motibus particularibus, ut alibi fatetur Galileus. 2o quia haec hypothesis non explicat discrimina aestus maritimi circa novilunia et plenilunia aequinoctia de quibus controvertitur; non enim disputatur ibi de motu maris ab ortu in occasum, quem forsan Galileus deprehenderat in mari mediterraneo et quem ad summum explicaret, sed disputatur de motu aquarum maris ab aequatore versus polos, cui explicando nihil inservire potest fictitia haec motus terrae irregularitas; 3o cum terra sit corpus solidum non potest velocius moveri in hemisphaerio superiore, quam in inferiore.

Pater Kirkerus natione Germanus e Societate Jesu, qui obiit Romae anno 1657 quatuor supponit ad explicandum maris aestum. 1o salem suo motu annuo secum deferre aquas maris a borea versus austrum et ab austro versus boream; 2o nimio calore solis aquas accumulari versus loca soli perpendiculariter subjecta; 3o illas aquas in cumulum congestas dilatari propter ipsidem lunae calorem: unde presente luna quoquoversus diffundi debent, sic luna fit causa aestus maritimi; 4o denique supponit lunam aspectu eodem modo agere in subjectas aquas; quare, inquit, si quae deprehenduntur discrimina, haec non debent in lunam refundi, sed in littora, insulas, sinus, promontoria, ventos, fluminum exonerationes in mare et alia ejusmodi.

Sententia Kirkeri non debet admitti, 1° quia Sol motu annuo secum
aquas maris non defert modo ad austrum, modo ad Boream, cum nullatenus
moveatur ab uno tropico ad alterum tropicum, ut probatum est ubi de systemate
~~Copernicano 2. ut pr~~ Copernicano. 2.° quia Sol aquas suo calore debet potius dilatare,
quam contrahere et in cumulum coacervare. 3° falso supponuntur aquae dilatari
per tepidum lunae calorem, tum quia calor ille tepidus debet proficisci a lumine per
lunam reflexo, sed lumen istud, ut pote valde debilitatum, non potest dilatare
aquas, tum quia si res ita se haberet, in novilunio nulla deberet esse maris intu
mescentia, cum luna tunc temporis lumen non reflectat versus terram; atqui
tamen non minores sunt exundationes maris in novilunio, quam in pleni
lunio. nulla denique potest afferri ratio cur aquae maris calore solis contrahan
tur et coacerventur, per lunae vero teporem dilatentur et dissipentur. 4°
male supponitur lunam semper eodem modo agere in subjectas aquas, quia
luna vel agit suo lumine, vel suo motu: atqui sive lumine, sive motu agere
dicatur, non potest eodem modo agere in subjectas aquas; 1° non suo lumine,
quia non semper eodem modo lumen reflectit versus terram; 2° non suo
motu, quia diversimode movetur, aliquando tardius, aliquando velocius, modo
remotior à terra, modo ipsi propior.

3a. Sententia est Carthesii, qui docuit 4a. parte principiorum numero
49 et sequentibus aestum maris proficisci a luna conclusa in vortice terrestri,
quatenus sua presentia in variis partibus illius vorticis efficit ut materia
coelestis aliquando magis, aliquando minus coarctetur, cujus coarctatione aliq
uando magis, aliquando minus comprimuntur subjectae maris aquae. hanc
sequimur hypotesim in multis tamen emendatam juxta observationes quae
a tempore Carthesii usque ad nostram aetatem factae sunt. ut autem nostram
sententiam facilius intelligas, uno quasi intuitu observa quae passim
sequuntur in codicibus nostris.

Nostra Sententia.

1°. Vortex terrestris donatur ovali figura, tum quia in 1.a sui efforma
tione magis compressus fuit à centro magni vorticis solaris versus circum
ferentiam quam secundum lineam huic determinationi perpendicu
larem; tum quia materia ex qua primum conflatus fuit vortex terres
tris non tam facile se diffundit juxta lineam quae a centro solis ducta
transit per centrum terrae, quam secundum determinationem
huic lineae perpendicularem. hinc minor diameter vorticis terres
tris coincidit circiter cum linea quae a centro solis per centrum

terræ duceretur ad circumferentiam. dixi autem circiter, quia propter motum ab occasu in ortum partis superioris vorticis, inquirum non nullo; et propter motum ab ortu in occasum pro partem ejus inferiorem, minor diameter paululum inclinari debuit, secundum tangentium determinationes.

2.º materia vorticis terrestris redigitur ad majores angustias in minore diametro, quam in majore, quia semper quo canalis alicujus fluidi est angustior eo magis coarctatur fluidum, unde materia cælestis celerius fluere cogitur in minore, quam in majore diametro.

3.º Si luna per minorem diametrum vorticis terrestris transferatur, efficere debet sua presentia, ut major sit coarctatio in hac minore diametro, quam si foret absens ab hac diametro, ut per se patet: pariter si per majorem vorticis ejusdem diametrum transeat, debet efficere ut major ibi sit coarctatio, quam si foret absens ab hac majore diametro.

4.º Circa lunam admitti potest atmosfera, tum quia cum luna regerat radios solares debet esse fluidum quoddam ambiens a materia cælesti diversum, per quod explicari possit elaterium sufficiens ad radios luminis reflectendos; tum quia sublata hac atmosfera vix explicari potest cur in eclypsibus totalibus solis appareat atmosfera aliqua lucida circa lunam; tum quia sine fluido speciali lunam ambiente non potest intelligi quomodo luna remaneat a centro vorticis terrestris remota.

5.º dum luna plena est et nova, reperitur circiter in linea jungente centra solis et terræ, ut patet cuivis qui animum sibi systemate Copernicano: dixi autem circiter quia propter suam ab ecliptica digressionem, luna tunc distare potest a supra dicta linea.

6.º Luna æquinoxiorum tempore in plenilunio et novilunio perpendiculariter respondet æquatori terrestri; hac enim sola anni tempestate radii solares perpendiculariter incidunt in æquatorem: porro his radiis immergitur luna in novilunio et plenilunio.

7.º tempore æquinoxiorum luna in quadraturis describit tropicos, tempore vero solstitiorum describit æquatorem in quadraturis.

Denique suppono excessum majoris diametri vorticis terrestris supra minorem non adæquare diametrum vel solius corporis lunaris, si luna careat atmosfera; vel ipsius lunæ ejusque atmosferæ, si quam habeat: ratio hujus suppositi est quia major pressio peculiaris vorticis terræ 2.um

lineam transeuntem per centra solis et terræ non fuit sufficiens, ut major diameter illius vorticis multum superaret minorem; siquidem intra breve tempus adesse debuit æquilibrium, his positis et in memoriam revocatis sit

Conclusio.

Æstus maritimus debet repeti a luna coarctante alveum materiæ cælestis vorticis terræ.

Probatur nam æstus maritimus debet repeti a luna coarctante alveum materiæ cælestis vorticis terræ, si per suam presentiam ipsa redigat materiam cælestem vorticis terrestris ad majores angustias et si hoc posito possint explicari præcipua æstus maritimi phænomena: atqui hoc utrumque verum est. 1° quidem luna per suam presentiam coarctat alveum materiæ cælestis vorticis terræ. nam corpus solidum simul cum fluido presso transiens per eosdem canales efficere debet sua presentia ut coarctetur hujus fluidi alveus: atqui luna est corpus solidum, ut fatentur omnes; simul cum materia cælesti vorticis terræ revolvitur circa terraqueum globum, ut constat ex dictis de sistemate copernicano et ut colligitur ex observationibus; præterea materia cælestis peculiaris terræ vorticis est fluidum quoddam compressum, quia vortex quilibet undequaque premitur æqualiter: denique semper iidem sunt hujus fluidi canales, siquidem vortices figuras suas non amplius immutant; ergo &c.

2°. Posito quod luna coarctet per suam presentiam alveum materiæ cælestis vorticis terræ, possunt explicari præcipua æstus maritimi phænomena. nam hæc phænomena præcipua sunt motus diurnus, menstruus et annuus: atqui triplex ille motus potest explicari per lunam coarctantem alveum materiæ cælestis vorticis terræ. 1° quidem explicari potest motus diurnus. nam ille motus in eo positus est, quod aquæ maris bis unoquoque die ad littora nostra intumescant et detumescant, ita tamen ut tribus circiter horæ quadrantibus tardius singulis diebus contingat æstus: atqui id bene explicatur per lunam coarctantem alveum materiæ cælestis vorticis terræ; quia dum terra spatio 24 horarum circa se ipsam revolvitur, singulæ maris plagæ intra tropicos positæ obvertuntur succesive lunæ perpendiculariter imminenti: atqui dum ejusmodi plagæ

Si lunae obvertuntur, luna sua presentia coarctando alveum materiae celestis, cogit terram solidum a loco suo recedere: non potest autem globus terrestris suo ita submoveri loco, quin aquae maris tum supra, tum infra horisontem comprimantur; ergo debent tunc eunde affluere versus littora a loco pristinis distantiae; jam vero aestus uno quoque die tardius 48 minutis ac circiter contingit, quia cum luna singulis diebus tredecim ferme sui circuli gradus conficiat, necesse est tellus 48 fere minuta temporis impendat, ut easdem suae superficiei plagas directe obvertat lunae coarctanti sua presentia alveum materiae ~~celestis~~ celestis.

2°. motus menstruus potest etiam explicari nam motus menstruus in eo consistit, quod motus diurni ceteris paribus sint majores circa novilunia et plenilunia, quam circa quadraturas: atqui bene explicatur per lunam coarctantem alveum materiae celestis vorticis terrae nam tunc majores esse debent maris aestus, quando aquae perpendiculariter lunae subjectae fortius comprimuntur: atqui aquae maris lunae perpendiculariter subjectae fortius comprimuntur circa novilunia et plenilunia quam circa quadraturas: tum enim maris aquae fortius debent comprimi, quando luna redigit materiam celestem ad majores angustias: atqui circa novilunia et plenilunia luna redigit materiam celestem ad majores angustias; quia tunc materia celestis simul cum luna et lunae atmosphera cogitur transire per minorem diametrum vorticis terrae, cum tunc temporis luna versetur in minori diametro vorticis terrae; ergo motus menstruus potest explicari per lunam coarctantem alveum materiae celestis vorticis terrae

3°. potest etiam explicari motus annuus aquarum maris: nam ille motus in eo consistit, quod maris inundationes ceteris paribus sint majores circa novilunia et plenilunia aequinoxiorum, quam circa novilunia et plenilunia solstitiorum: atqui id potest etiam explicari per lunam coarctantem alveum materiae celestis vorticis terrae nam majores fieri debent aquarum maris inundationes, quando luna non modo magis coarctat alveum materiae celestis, sed etiam bis uno quoque die nostras premit aquas: atqui circa novilunia et plenilunia aequinoxiorum luna non modo magis coarctat alveum materiae celestis, sed etiam bis uno quoque die nostras premit aquas, quia tempore aequinoxiorum luna et nova et plena respondet aequatori terrestri omnium terrae circulorum maximo; aliis vero anni temporibus respondet tropicis vel aliis circulis ab aequatore distantibus; ergo non modo tunc temporis angustior est alveus materiae celestis, sed etiam luna bis uno quoque die subjectas premit aquas, nempe infra et supra horisontem; proindeque motus annuus aquarum

maris potest explicari per lunam coarctantem alveum materiæ cœlestis vorticis terræ, et consequenter etc. **Solvuntur Objectiones.**

Objicies 1°. si maris æstus ortum haberet a luna coarctante alveum materiæ cœlestis vorticis terræ, eo major deberet esse maris æstus, quo luna propius ad nos accedit: atqui ex observationibus astronomicis constat id non fieri; ergo etc.

Distinguo majorem. si maris æstus ortum haberet a luna coarctante alveum materiæ cœlestis vorticis terræ, et cætera forent alioquin paria, eo major deberet esse maris æstus, quo propius ad nos accedit luna concedo majorem, secus nego majorem: atqui etc. distincta pariter minore nego consequentiam.

Itaque varia æstus maritimi discrimina non ab una tantum causa, sed a tribus præsertim causis pendent: hinc quando simul concurrunt tres illæ causæ, tunc omnium maximæ contingunt maris inundationes, v.g. si luna sit eodem tempore perigea in minori diametro vorticis terræ et respondeat æquatori, tunc omnium maxima fit aquarum maris intumescentia; secus si una tantum aut altera causa concurrat: hinc si luna perigea reperiatur in majori diametro vorticis terrestris non ideirco major fiet maris inundatio; nam cum luna sit in minori diametro, licet apogea, semper ibi magis comprimitur materia cœlestis.

Instabis toties debet esse major maris inundatio, quoties angustior est canalis materiæ cœlestis: atqui toties luna propius ad nos accedit, toties angustior est canalis materiæ cœlestis; ergo etc.

Distinguo majorem toties debet esse major inundatio maris, quoties angustior est canalis materiæ cœlestis ab aquis ad extremitatem vorticis terrestris concedo majorem, a superficie aquarum usque ad lunam tantum nego majorem: atqui etc. distincta pariter minore nego consequentiam.

Revera toties fieri debent majores maris inundationes, quoties canalis totalis materiæ cœlestis, id est, spatium a superficie aquarum ad extremitatem vorticis fit angustius; at vero non debent saltem semper, fieri majores exundationes aquarum, quando canalis partialis tantum materiæ cœlestis, id est, spatium a superficie aquarum usque ad lunam tantum fit angustius: porro cum luna sit perigea, id est, propius ad nos accedit, canalis quidem partialis materiæ cœlestis, seu spatium a superficie aquarum usque ad lunam fit angustius, sed canalis totalis materiæ cœlestis non fit angustior. cum enim luna coarctat alveum materiæ cœlestis vorticis terræ, quidquid materiæ cœlestis non potest transire inter superficiem aquarum et lunam, illud absolute transire potest inter lunam et extremitatem vorticis; proinde æque sive luna sit perigea, sive sit apogea canalis totalis materiæ cœlestis semper eo angustior est in minori, quam in majori diametro.

Ms. atqui major esse debet Inundatio maris, quoties canalis materiæ cælestis minor est à superficie aquarum usque ad lunam; Ergo Nulla solutio.

Distingo subsumptum major esse debet Inundatio maris quoties in eadem diametro canalis materiæ cælestis minor est à superficie aquarum usque ad lunam concedo subsumptum in diversis diametris nego subsumptum Ergo &c. Nego consequentiam

Itaque si luna sit perigea in minori diametro major erit Inundatio quam si foret apogea in eadem diametro: pariter si sit perigea in majori diametro, major erit aquarum intumescentia, quam si foret apogea in eadem diametro; verum licet perigea sit in majori diametro, maris Inundatio non erit major quam in minori diametro, licet ibi luna sit apogea; igitur distantiæ sumi debent in eadem diametro, non vero in diversis diametris, ut diximus.

Objicies 2.º luna non debet æstus maritimi dici causa, si sua præsentia non possit efficere ut aquæ maris intumescant saltem sensibiliter: atqui luna sua præsentia non potest efficere ut aquæ maris intumescant saltem sensibiliter; Ergo &c.

Nego minorem quod enim potest materiam cælestem in majoribus angustiis illud præsentia sua potest efficere ut aquæ maris intumescant equidem sensibiliter: atqui ex dictis supra luna potest materiam cælestem in majoribus angustiis, siquidem coarctat alveum per quem hæc materia fluere cogitur.

Instabis corpus quod respectu canalis materiæ cælestis se habet ut unum ad centum non potest sua præsentia efficere ut aquæ maris intumescant, sicut globus pedalis in flumine centum pedes alto innatans sua præsentia non facit ut aquæ versus ripas attollantur: atqui luna respectu canalis materiæ cælestis vorticis terræ se habet ut unum ad centum; Ergo &c.

1.º Nego majorem nam corpus quod efficit sua præsentia ut materia cælestis in una semidiametro vorticis terrestris magis coarctetur, quam in altera semidiametro directe opposita debet efficere per submotionem terraquei globi, ut hæc coarctatio per totam illam diametrum ex æquo distribuatur, quando quidem non potest aliter adesse æquilibrium: porro globus terraqueus sic submoveri non potest quin aquæ marinæ tum supra tum infra horizontem circumquaque suspellantur à punctis pressionum, proindeque &c.

2.º Distingo majorem corpus quod simul cum sua atmosfera se habet ut unum ad centum respectu canalis materiæ cælestis vorticis terræ non potest

sua presentia efficere ut aquae maris intumescant concedo majorem, corpus quod solitarie
exsorsim a sua atmosphera se habet ut unum ad centum, non potest sua presentia
efficere ut aquae maris intumescant nego majorem: atque distincta parte minore
nego consequentiam.

Revera si luna solitaria spectetur et seorsim a sua athmosfera se habeat ut
unum ad centum respectu canalis totalis materiae caelestis vorticis terrae; sed si luna
tota simul cum sua atmosfera cujus amplitudo et latitudo nondum fuit determi-
nata, non se habet ut unum ad centum respectu totius canalis materiae caelestis
vorticis terrae, proindeque sua presentia potest efficere ut aquae maris intumescant
ut diximus.

Quod spectat ad globum aquis innatantem, cujus presentia non intumescunt
sensibiliter aquae fluminis, multum discriminis est inter hunc globum et lunam
etiam sine sua atmosfera spectatam; nam aquae fluminis quibus innatat ille
globus, habent quo se recipiant si tantisper submoveantur quoquo versus aerem;
hinc sensibilis esse non debet aquarum intumescentia versus ripas fluminis;
contra materia caelestis vorticis terrae non habet locum in quem se reci-
piat, cum submovere nequeat materiam magni vorticis solaris, quae circumqua-
que vorticem terrestrem ambit.

Inst. Dum luna etiam cum sua atmosfera rapitur in vortice terrestri, non debet
majorem habere vim ut intumescant aquae maris, quam par volumen mate-
riae caelestis cujus locum occupat: atqui absente luna par volumen materiae
caelestis non facit ut intumescant aquae; ergo &c.

1°. Distinguo majorem dum luna etiam cum sua atmosfera rapitur in vortice
terrestri, non debet majorem habere vim ut intumescant aquae maris +
quam par volumen materiae caelestis cujus locum occupat, si presente luna
non transeat per illud spatium tanta materiae caelestis copia, quanta transire
solet absente luna, esto majorem; secus nego majorem: atque distincta parte minore nego consequentiam.

itaque sive luna sit presens sive sit absens, aequali tempore transit copia materiae
caelestis per utramque diametrum vorticis terrae; hinc sequitur lunam sua presen-
tia efficere debere ut aquae maris intumescant, non sua presentia coarctat tan-
tum alterius partem ubi reperitur. Si igitur per idem temporis intervallum eadem tempore
debeat transire quantitas materiae caelestis per quamlibet diametrum, ubi angus-
tius erit spatium, celerius fluere cogetur materia caelestis, proinde fortius intru-
in aquas subjectas. id patet exemplo fluminis, quod majorem vim exercet in pilas
pontis ubi angustior est alveus, quam in littora et ripas patentioris alvei.

2°. Nego majorem nam par volumen materiae caelestis propter suam fluiditatem
intra breve tempus sic per totum vorticem distribueretur, ut adesset aequalis ubique

premio, quod dici non potest de luna, quæ cum sit corpus solidum semper efficere debet sua presentia, ut major sit coarctatio in canali in quo reperitur, quam in aliquo alio.

Objicies 3º. Si vera sunt quæ dicimus, majores æstus maritimi contingere deberent ipso novilunii et plenilunii die, cum luna tunc versetur in minori diametro vorticis terrestris: atqui majores æstus non fiunt ipsis precise syzygiarum diebus, sed uno tantum aut altero die post novilunia et plenilunia.

Dist. majorem: nam quando fluidum aliquod comprimitur vel agitatur a certa determinataque causa secundum virtutem quæ semper augetur ex post a tempus minuitur, tunc fluidum illud propter gradus motus successive aquisitos maximam non patitur compressionem aut agitationem eo precise momento quo causa de qua agitur, sicut constare debet ex eo quod maximus diei calor non contingat ipso meridiei momento, sed 1ª tantum aut altera post meridiem hora. quoniam igitur ab una quadratura ad syzygiam sequentem luna sua presentia efficit ut materia cælestis magis ac magis coarctetur, et consequenter aquæ marinæ fortius ac fortius comprimantur, ideo maxima maris exundatio non debet contingere ipso die syzygiæ, sed uno tantum aut altero post syzygiam. preterea ad retardationem maximæ exundationis maris versus littora nostra confert etiam hoc in casu distantia littorum nostrorum a zona torrida.

Objicies 4º. Si materia cælestis propter interpositionem lunæ, subjectas comprimeret maris aquas, deberet quoque subjectum aerem comprimere: atqui id non prestat; si enim aerem comprimeret, hydrargirus ad majorem altitudinem maneret suspensus intra tubum toricellianum in locis lunæ perpendiculariter subjectis, quam in cæteris regionibus: atqui tamen hydrargirus ad majorem altitudinem non manet suspensus intra tubum toricellianum in locis perpendiculariter subjectis lunæ, quam in cæteris regionibus, sicut multoties expertum est in insula Caienna dicta quinque gradibus aut circiter ab æquatore terrestri distante; ergo &c.

Dist. minorem necesse enim est ut non tantum aqua, sed et ingens aeris copia circumquaque diffluere cogatur presente luna, quia scilicet totus terraqueus globus tunc submovetur, aut saltem retinetur sub motus. ad probationem distinguo majorem si materia cælestis [illegible] propter interpositionem lunæ comprimeret aerem, hydrargirus remaneret suspensus ad majorem insensibiliter altitudinem intra tubum toricellianum in locis lunæ perpendiculariter subjectis quam in cæteris regionibus concedo majorem hydrargirus remaneret suspensus ad majorem sensibiliter altitudinem nego majorem atqui id ex distincta parte minore nego consequentiam. itaque pressio materiæ cælestis ex coarctatione canalis orta non evadit sensibilis nisi quando spatium interjectum est valde notabile, v.g. quando circumquaque diffunditur ad spatium centum leucarum: unde in tubo toricelliano sensibilis

esse non potest ejusmodi compressio: praeterea quoniam aer intra littora non coercetur sicut aquae maris, et quoniam aer condensationis sit capax non item aqua, ideo pressio orta a lunae praesentia sensibilis non est respectu aeris, quamvis sit valde notabilis respectu aquarum marinarum: denique cum aer longe minus gravitet sub pari volumine quam aqua, licet paulo minor evadat aliqua aeris columna, non ideirco hydrargyrus ad majorem sensibiliter altitudinem sustinetur; experientia enim constat tantummodo sensibiliter esse altitudinem hydrargyri prope superficiem terrae et in loco quinquaginta pedibus altiore.

Instabis quando tria fluida comprimuntur, quod maxime fluidum est, debet potius lateraliter circumquaque diffluere, quam omnium minime fluidum: atqui praesente luna tria fluida comprimuntur, scilicet materia coelestis, aer et aqua; aliunde vero materia coelestis relative ad aerem et aquam est maxime fluida et aer longe fluidior est quam aqua; ergo quando adest compressio propter lunae praesentiam, materia coelestis debet potius lateraliter diffluere quam aqua.

Distinguo majorem quando tria fluida comprimuntur, quod maxime fluidum est, debet potius lateraliter circumquaque diffluere, quam omnium minime fluidum, si partes ejus cum aliis fluidis non abripiantur motu circulari, nec habeant vim centrifugam omnium maximam concedo majorem secus nego majorem: atque distincta pariter minore nego consequentiam.

Revera quando tria fluida heterogenea spectantur in stagnantia, quod maxime fluidum est circumquaque diffluere debet, statim atque nota est compressio; at vero si tria haec fluida motu communi circulariter abripiantur, si praeterea moleculae corporis maxime fluidi majorem habeant vim centrifugam quam caeterorum fluidorum particulae, tunc maxime fluidum diffluere non debet, praesertim si pressio contingat in eo vorticis loco ubi maxima est agitatio circularis, nimirum in planis aequatori vicinis: porro partes materiae coelestis simul cum aere et aqua circulariter abripiuntur; deinde pressio contingit in planis aequatori vorticis terrestris valde vicinis, et tandem partes materiae coelestis longe majorem habent vim centrifugam quam partes aeris et aquae, ut constat ex dictis de gravitate; quamobrem partes aeris et aquae propelli debent versus ea loca in quibus minor est compressio.

Instabis si aer simul cum aqua propelleretur a zona torrida versus polos, intumescere deberet in regionibus nostris sicut aquae marinae intumescunt versus littora nostra: atqui aer in regionibus nostris non intumescit sicut aquae marinae intumescunt versus littora nostra, hydrargyrus enim non manet pensilis ad majorem altitudinem dum intumescunt aquae marinae, quam ubi detumescunt; Ergo etc.

Distingo majorem: si aer simul cum aqua propelleretur a zona torrida versus polos, deberet in regionibus nostris intumescere insensibiliter, concedo majorem; sensibiliter, nego majorem atque sic distincta pariter minore, nego consequentiam.

Itaque multiplex hoc in casu discrimen aerem inter et aquas marinas. Primum desumitur ex eo quod cum aer sit fluidior et rarior aqua, facilius circumquaque distribuitur quam aqua, unde sensibilis hic non potest ejus intumescentia. 2um repetitur ex eo quod aer sit notabilis condensationis capax, non idem aqua. 3um nascitur ex eo quod nullus sit alveus coarctans aerem circa terram diffusum, sunt autem alvei multi intra quos aquae marinae coercentur; 4um denique discrimen oritur ex eo quod aer sub pari volumine sit fere millies levior quam aqua: unde licet aeris columna tunc temporis altior foret in nostris regionibus, non idcirco sensibilis gravaret major ejus gravitas.

Objicies 4°. Si luna coarctans alveum materiae coelestis foret causa aestus maritimi, inundatio maris post lunae transitum per nostrum meridianum deberet tardius contingere quando luna versatur in tropico Capricorni, quam cum reperitur in tropico Cancri, quia tunc aquae deberent longius percurrere spatium, ut pervenirent ad littora nostra: atqui id non fit; ergo etc.

Nego majorem nam luna in tropico Capricorni existens vel spectatur quatenus sita in parte inferiore nostri meridiani apud nostros antipodas, vel quatenus sita in superiori ejusdem meridiani parte: atqui in utroque casu luna debet cogere aquas eodem temporis intervallo post suam in meridiano nostro praesentiam, accedere ad littora nostra, ac si foret in tropico Cancri.

1°. quidem ubi luna in tropico Capricorni existens versabitur in inferiori parte nostri meridiani, aquae ob illius pressionem accedent ad littora nostra eodem temporis intervallo post lunae in hac nostri meridiani parte inferiore praesentiam, ac post illius praesentiam in superiori nostri meridiani parte, quando erit in tropico Cancri, quoniam existens in tropico Capricorni simul et in parte inferiore nostri meridiani apud nostros antipodas, premit aquas in eadem terrae regione in qua illas premeret si foret in tropico Cancri et in superiore nostri meridiani parte; quia luna in aliqua nostri meridiani parte existens pellit terram versus partem diametraliter oppositam, donec alveus materiae coelestis aeque coarctetur et supra et infra horizontem; jam vero pars illa terrae diametraliter opposita lunae existenti in tropico Capricorni et in parte inferiore nostri meridiani est ea quae directe lunae subjacet, cum versatur in parte nostri meridiani superiore simul et in tropico Cancri; ergo tunc aquae in duabus illis terrae superficiei partibus positae simul et eodem tempore debent aequaliter comprimi.

2.º quando luna describeret tropicum Capricorni versabitur in inferiore nostri meridiani parte, aquæ debent etiam ad littora nostra accedere eodem temporis intervallo, ac si luna describeret tropicum Cancri; nam quando luna describit tropicum Cancri comprimit aquas sibi subjectas easque cogit intumescere ad littora nostra, licet nova respectu nostri non fiat compressio nisi post 24 horas et 48 minuta; attamen post duodecim horas et 24 minuta aquæ iterum accedunt ad littora nostra. nam aquæ sex horis insumunt ut a loco pressionis ad littora nostra usque ad maximam altitudinem perveniant, tum proprio suo pondere descendunt et idem temporis spatium insumunt, ut ad eum locum unde repulsæ fuerant revertantur. Atqui ubi eo accedunt, occurrentes aquis ex opposita parte pariter refluentibus eodem quo descendunt, repelluntur versus plagas nostras et consequenter ad nos reverti debent et rursus intumescere ad littora nostra. Hinc patet 1.º inundationem maris, quæ fiunt dum luna percurrit tropica, pendere ex una lunæ pressione quæ fit singulis 24 horis et 48 minutis, et ex reflexione aquarum; 2.º illas inundationes semper accidere debere ad littora nostra eodem temporis spatio post lunæ presentiam in nostro meridiano, sive luna sit in tropico Cancri, sive in tropico Capricorni. hæc nostra explicatio nititur hoc principio generaliori certissimo. si destruatur æquilibrium liquidi alicujus cujus magna sit superficies, illud comprimendo in una parte magis quam in alia, diffluit a loco ubi pressio facta fuit; verum cessante pressione in loco quo recesserat, refluit et ibi coacervatum et altius factum, refluit iterum inde; ita ut plurimæ consequantur vibrationes, fluxus et refluxus, priusquam restituatur æquilibrium, ut patet exemplo aquæ grandi in vase contentæ

Instabis. Saltem inundationes maris eodem temporis intervallo post lunæ per meridianum nostrum transitum, contingere non deberent cum luna est in æquatore, ac cum versatur in tropico Cancri; tunc enim remotior est a nostris littoribus 23 gradibus cum dimidio. atqui tamen inundationes maris eodem temporis intervallo post lunæ per meridianum nostrum transitum contingunt, cum luna est in æquatore, ac cum versatur in tropico Cancri; Ergo &c.

Nego majorem quando enim luna percurrit æquatorem, longe fortius aquas maris comprimit, quam cum existit in tropico Cancri quia maximam propter æquatoris circumferentiam canalis ethereæ substantiæ angustior est sub æquatore quam sub tropicis; Ergo aquæ magis compressæ debent celerius diffluere et æquali tempore longius percurrere spatium. deinde cum luna describit æquatorem, bis in die, nempe quando est supra et infra horizontem, pellit aquas versus littora nostra, contra quando versatur

in tropico Cancri, illas semel tantum spatio 24 horarum et 48 minutorum pelli versus littora nostra, illud idem dici debet, cum describit tropicum Capricorni, ut jam supra observavimus; Ergo sive luna describat tropicum Cancri, sive aequatorem, inundationes maris debent semper eodem temporis intervallo apud nos contingere.

Ins. si staret nostra responsio, exundationes maris semper forent majores aequinoxiorum tempore, quam aliis anni tempestatibus: atqui tamen id non semper contingit; Ergo &c.

Dis. maj. si staret nostra responsio, exundationes maris semper forent majores aequinoxiorum tempore, quam aliis anni tempestatibus, si caetera forent aliunde paria, con. majorem; secus nego maj: atq. dis. dicta pro min. nego Consequentiam.

itaque intumescentia aquarum ut jam diximus a multis causis pendet; quam ob rem ut sit maxima non sufficit, si una ex illis causis adsit, sed omnes concurrere debent: hinc quando luna describit aequatorem, si aliunde adsint caetera quae conferunt ad maximam aquarum intumescentiam, tunc omnium maximae debent esse maris inundationes; quod revera contingit ex observationibus.

Obj. 6°. luna non debet aestus maritimi dici causa, si describens tropicum Cancri non possit premere aquas, antequam pervenerit ad nostrum meridianum: atqui res ita se habet, quia respondet terris Asiae et Africae.

Dis. maj. luna non debet aestus maritimi dici causa, si describens tropicum Cancri non possit premere aquas, neque ante, neque post suum accessum ad nostrum meridianum, concedo majorem; longe ante suum accessum ad nostrum meridianum nego maj: atq. sic dis. pariter min. et nego Consequentiam.

itaque quando luna describit tropicum Cancri, non potest aquas premere longe antequam accesserit ad nostrum meridianum, ut contingit in tropico Capricorni, quia tota respondet Asiae et Africae, attamen cum pars lunae et illius atmosphaerae incurrat jam in mare, antequam luna sit in nostro meridiano, dici potest 1°. quod luna existens in tropico Cancri premat aquas antequam sit in nostro meridiano. 2°. postquam praetergressa est nostrum meridianum, pergit aquas premere versus eum locum in quo prope nostro meridiano eas presserat, quia obstantibus littoribus, quae ibi nostro meridiano sunt proxima, aquae jam propulsae refluere nequeunt, et continuo fluere coguntur versus littora nostra: quamobrem licet maxima aquarum pressio fiat quando luna est in meridiano nostro, attamen aquae non inundant ad littora nostra propter hanc solam pressionem, sed etiam propter eam quae fit ante et post lunae accessum ad nostrum meridianum, alioquin aquae maris non per sex horas, sed pro tempore multo brevius fluerent versus littora nostra, lunae enim praesentia in nostro meridiano brevissima est.

Obj. 7°. in novilunio et plenilunio solstitii aestivi, inundationes aquarum majores sunt vespere quam mane; contra inundationes novilunii et plenilunii solstitio hiemali majores sunt mane quam vespere: atq. haec discrimina explicari non possunt; Ergo &c.

Ergo minorem nam ex dictis supra duae maris exundationes quae fiunt apud nos spatio 24 horarum et 48 minutorum ex una tantum lunae pressione praesertim pendent cum luna versatur in tropicis, nimirum ex ea quae fit per lunam tropicum Cancri describentem, cum posita est in parte superiore nostri meridiani, et ex ea quae fit per lunam describentem tropicum Capricorni, cum est in parte inferiore nostri meridiani apud nostros antipodas: atq: hoc posito facile explicantur allata phaenomena.

1°. Solstitio aestivo cum luna nova est describit tropicum Cancri et meridie simul cum Sole reperitur in parte superiore nostri meridiani; cum vero eodem solstitio plena est, describit tropicum Capricorni et meridie reperitur in parte inferiore nostri meridiani apud nostros antipodas, cum sit diametraliter opposita Soli; Ergo mirum non est si exundationes quae fiunt post meridiem et vespere sint majores, cum veniant et producantur immediate ex pressione lunae, quae vero fiunt mane scilicet post 12 horas et 24 minuta sint minores, cum oriantur duntaxat ex reflectione aquarum.

2°. Solstitio hiberno cum luna nova est describit tropicum Capricorni, et media nocte reperitur simul cum Sole in parte inferiore nostri meridiani apud nostros antipodas: cum autem eodem solstitio plena est, describit tropicum Cancri et media nocte reperitur in parte superiore nostri meridiani, utpote diametraliter opposita Soli; Ergo cum exundationes quae fiunt post mediam noctem et mane debent esse majores, cum oriantur immediate ex pressione lunae, quae vero fiunt vespere 12 scilicet horas post, debent esse minores cum veniant tantum ex reflexione aquarum; Ergo &c.

Contra responsio confirmatur ex eo quod discrimina eadem reperiantur in quadraturis aequinoctiorum, quia tunc luna describit tropicos. scilicet initio veris luna in 1a quadratura percurrit tropicum Cancri, et sexta hora vespertina reperitur in nostro meridiano, et exundatio vespertina major est quam matutina. in 2a vero quadratura luna percurrit tropicum Capricorni et hora 6a matutina reperitur in parte superiore nostri meridiani, et consequenter hora 6a vespertina reperitur in parte inferiore, tuncque exundatio vespertina adhuc major est matutina.

Contrarium contingit aequinoctio autumni, quia luna in 1a quadratura describit tropicum Capricorni, et 6a hora vespertina est in superiore parte nostri meridiani, 6a hora matutina reperitur in parte inferiore nostri meridiani apud nostros antipodas, et tunc exundatio matutina major est vespertina. in ultima vero quadratura describit tropicum Cancri et 6a hora matutina luna reperitur in parte superiore nostri meridiani, et tunc exundatio matutina major est vespertina. quae omnia observationibus confirmantur.

Obj. 8°. in quadraturis solstitiorum, tum aestatis, tum hiemis, exundationes maris sunt majores, quam in quadraturis aequinoctiorum: atq. id contingere non deberet; Ergo &c.

Ergo minorem nam eo majores caeteris paribus debent esse maris exundationes, quo minus luna declinat ab aequatore: atq. in quadraturis solstitiorum, tum aestatis, tum hiemis, luna describit aequatorem omnium terrae circulorum maximum; contra

in quadraturis æquinoctiorum describi tropicos, deinde aquas hoc spatio 24 horarum et 48 minutorum premi; ergo mare deberet altius intumescere ad littora nostra.

Objicies 9º maris inundationes cæteris paribus majores sunt dum terra versatur in aphelio quam in perihelio: atqui id explicari non potest; ergo &c.

1º Ergo minorem quia scilicet forte vortex terrestris fortius comprimitur in aphelio quam in perihelio; ergo potest explicari cur inundationes maris cæteris paribus majores sint dum terra versatur in aphelio quam in perihelio.

2º contendunt multi discrimen hoc nullis accuratis observationibus niti. hinc expectandum est donec accuratiores fiant circa hoc phenomenon observationes.

Notandum autem est colligi inundationes maris ex triplici potissimum capite pendere; 1º ex eo quod luna versetur in minore diametro vorticis terrestris; 2º ex eo quod respondeat [illegible] immineat æquatori terrestri; 3º ex eo quod luna sit perigea. His tribus capitibus 4um postea forsan addi potest, nempe ex eo quod terra sit aphelia, unde tunc inundationes maris futuræ sunt omnium maximæ, quando hæc omnia simul concurrent: atque similiter quod in discriminibus superius enumeratis multoties addita fuerint hæc verba cæteris paribus.

Obj 10º aquæ tum deberent altius ascendere ad littora nostra, cum luna est in nostro meridiano, non vero tribus circiter horis post lunæ transitum per nostrum meridianum: atqui id repugnat experientiæ; ergo &c.

Nego maj. 1º quia aquæ maris per lunam impulsæ non possunt ita vicinias propellere, ut temporis instanti ad littora nostra accedant et ibi intumescant; ad id enim multo longius requireretur tempus etiam si via supponeretur recta et sine obicibus ab eo pressionis usque ad littora nostra. 2º quia aquarum motui obstant obvia littora quæ modo magis, modo minus excurrunt in mare, v.g. cum luna existit in nostro meridiano et illum prætergressa est, premit aquas in littus occidentale Africæ, quod ab æquatore usque ad fretum gaditanum incurvatur instar semicirculi, deinde occurrunt littora hispaniarum, quo fit ut aquæ maris longum spatium percurrendum habeant, antequam ad oras nostras perveniant et ibi intumescant.

Observa igitur ibi nunquam e memoria excidat ad diversitatem æstus maritimi maxime conferre insulas, littora, sinus et alia id genus, quæ unusquisque facile tabulas geograficas inspiciens sciet. hinc 1º cum America sit diffusa fere a polo boreali ad australem usque citra obvia aquis, ubi transitum non præbeat nisi per fretum magellanicum, aquæ a luna pulsæ, obstante America earum motui ab ortu in occasum intra tropicos, reflectuntur versus littora nostra antequam luna ad nostrum meridianum pervenerit. hinc 2º nullus fere deprehenditur æstus ad littora exteris groenlandiæ et norvegiæ, tum propter nimiam illarum regionum a luna distantiam, tum propter oppositas magnæ britanniæ insulas.

hinc 3º in sinu hudsonio et in littoribus novæ groenlandiæ, licet valde septentrionalibus, sensibilis admodum deprehenditur æstus, quia a zona torrida usque ad illas plagas nullæ interponuntur insulæ, et maxime patens est via motui aquarum.

Hinc 4º nulla sensibilis est aquarum intumescentia in mari baltico, tum quia satis longe distat a tropico cancri, tum maxime quia talis est illius maris dispositio et situs, ut, etiamsi multo propius foret tropico, aquæ pulsæ ab æquatore versus polos vix possint ingredi maris illius ostium; 1º propter insulas daniæ ibi interpositas; 2º propter obliquum et angustum per quod aquæ fluere coguntur inter galetum in Gallia et Dubrim in anglia quo motus et vis aquarum ita ibi restinctus et inhibetur, ut longe ultra excurrere non possint.

Hinc 5º mare caspium nullum patitur æstum, quia totum ponitur extra semitam lunæ, nec ullo modo communicat cum oceano.

Hinc 6º si quædam stagna et lacus intra tropicos posita æstum reciprocum non patiantur, id fit quia angustiores habent superficies, quam ut sensibile sit temporis intervallum inter pressionem unius partis et totius superficiei.

Objicies 1º nullus aut parum sensibilis deprehenditur æstus in mari mediterraneo: atqui tamen multo vicinius tropico cancri, quam littora normanniæ et angliæ; Ergo &c.

Respondeo lunam quidem per se tantum alicuam materiæ cœlestis causam esse generalem æstus maritimi, sed varias in eo deprehendi mutationes, quæ repeti non debent ex distantia a loco pressionis lunæ; verum ex dispositione et situ littorum et locorum; porro ita respectu maris mediterranei, nullus aut parum sensibilis in eo conspicitur æstus; 1º quia communicat cum oceano per solum fretum gaditanum, quod nimis angustum est et nimis obliquum, quam ut possit admittere copiam aquæ sufficientem ad producendam sensibilem aquarum intumescentiam 2º quia flumina plurima quæ se exonerant in illud mare, impediunt ne aquæ oceani subeant per fretum gaditanum; id suadere potest ex eo quod navigatio sit difficilior ex oceano in mare mediterraneum, quam ex mediterraneo in oceanum.

Instabis satis est sensibilis in sinu adriatico: atqui ratio nes allatæ huic difficultati non satisfaciunt; Ergo &c.

Respondeo satis sensibilem in sinu adriatico deprehendi aquarum maris intumescentiam, quia materia cœlestis ad majores angustias redacta per pressionem lunæ, quæ non multum distat, præsertim cum versatur in tropico cancri, se se extendit usque ad aquas maris mediterranei alluentis littora africæ, quæ respiciunt sinum adriaticum; ut id confirmatur ex eo quod littora africæ eo loci tam longe excurrant in terras, ut subjaceant fere tropico cancri, sicut patet ex inspectione maris mediterranei allu... inter oras tripolitanæ regionis in sinu dicto De la Sydre; deinde terra sua soliditate minime cedens lunæ prementi per sui complanationem, ut fit in aquis, valde auget motum et pressionem materiæ cœlestis, cum luna tota incumbit terris; quod fit quando accedit ad meridianum hosti sinus adriatici.

Sunt et alii motus aquarum valde diversi, qui speciales dicuntur. hi autem ortum habent a causis specialibus, v.g. ventis, fluminum exoneratione, dispositione littorum, variis excavationibus in fundo maris, a diversis etiam halitibus, qui interdum erumpunt e terræ visceribus.

Motus maris qui oriuntur a ventis sunt valde sensibiles et irregulares ob varias ventorum causas: sunt aliquando ita vehementes, ut mare fluat contra motum generalem, sicut observatum fuit in Anglia.

Motus maris qui oriuntur a dispositione littorum, plurimum augent aestum maris: hinc in littoribus Normanniae prope montem Sancti Micaelis, aquae ascendunt usque ad altitudinem sexaginta pedum, quia dum a prora [illegible] pelluntur versus septentrionem, incurrentes in Angliae littora repelluntur versus Normanniam.

Motus maris qui oriuntur ab concurrentione fluminum satis etiam sunt: verbi gratia quia ingentia quaedam flumina in mare nigrum et in mare quod Marmora dicitur influunt, conspiciuntur in Bosphoro Thracico duo ~~ebum~~ profluentes aquarum versus partes oppositas, unus a mari Marmora versus boream, alter a mari nigro versus austrum: aqua quae fluit a borea versus austrum, superior est et levior, quae vero fluit ab austro in boream inferior et gravior deprehenditur, ut observavit dominus de Marsilli: cum enim plumbum fune suspensum demissum fuisset intra aquas Bosphori Thracici ad altitudinem quinque aut sex pedum duntaxat, reflectebatur et movebatur versus mare Marmora; pellebatur vero versus mare nigrum cum altius descendebat: propter ejusmodi fluminum concursationes vix aliquando naves ad littora possunt appellere, et ab aquis resilientibus repulsae, non nunquam in mare demerguntur.

Motus maris qui originem habent ab halitibus e terra erumpentibus, varias etiam in mari producunt mutationes et quidem stupendas; audiuntur enim aliquando fragores, fermentantur aquarum ebullitiones, terra et mare concutiuntur, nova apparent insulae, ut contigit olim in mari mediterraneo, cum densus fumus inter aquas erumpere, mare calefieri, fragor audiri, arena sursum efferri, lapides attolli coepta sunt, et tunc ingentem accessum fecerunt et apparuit insulae species, quae etiam nunc perseverat et forsitan aliquando evadet habitabilis: hoc modo gignuntur terrae, dum aliae pereunt.

Motus denique qui oriuntur ab excavationibus fundi maris, varios producunt aquarum vortices, quibus absorbentur naves et omnia quae occurrunt corpora: hujus modi gurgites multis in locis visuntur, talis est ille qui cernitur prope Norvegiam, cujus medium occupatur a petra quae ab incolis dicitur Murk: hic vorago certis horis absorbet omnia corpora vicina, aquam, paleas, ligna, naves onerarias et alia id genus grandiora corpora, quae postea horis totidem eructat et evomit: talis est quoque Euripus prope Graeciam: ab his aut similibus causis oriuntur multi alii motus aquarum maris qui [illegible] et audientibus terrorem incutiunt.

De Maris Salsedine

Mare salsum esse constat, habent enim aquae marinae aliquid salis contentum, ope ignis sursum efferuntur et in vapores abeunt, plurimae particulae salinae in vapore [illegible]

550 remanent, gustu etiam sentitur valde amarum; quod tribuitur particulis vitriolicis quas adjunctas habet: hinc nauseam et vomitum excitat, pungendo interiorem ventriculi membranam.

Circa causam salsedinis maris disputant physici.

Aristoteles existimavit salsedinem maris oriri ab halitu terreno et adusto, qui cum humidis sublatus in pluviam resolvitur; verum errat, tum quia aqua pluvialis deberet ipso mari salsior esse, et tamen deprehenditur dulcis; tum quia quantumvis ille halitus terrenus supponatur adustus, nunquam conciliaret salsedinem mari, nisi secum adjunctas habeat salis particulas.

2º multi crediderunt salsedinem maris oriri a fervore solis perpetuo adurentis aquas. hæc sententia pariter falsa est, quia hoc posito paludes et lacus præsertim in zona torrida deberent aquas habere valde salsas, cum eas habeant multo tranquilliores; 2º quia aqua dulcis exposita igni aut soli, salsa evadere deberet; atqui hoc repugnat experientiæ; ergo &c.

3º alii dixerunt hanc salsedinem oriri a salinis partibus quas Deus ab initio produxit et permiscuit cum aquis marinis; verum hæc sententia difficile propugnari potest, quia cum infinito numero flumina quorum aquæ sunt dulces, influant in mare, et aquæ maris jugiter effluant per canales in terras, ubi suos deponunt sales, salsedo maris deberet quotidie minui, et successu temporis omnino deperdi, quod repugnat experientiæ.

4º denique sententia est eorum qui volunt salsedinem maris oriri ab immensis salium rupibus in ejus fundo positis: huic sententiæ subscribimus.

Conclusio.

Salsedo maris repeti debet ab immensis salium rupibus in ejus fundo positis.

Probatur nam illud est admittendum, cujus existentia per experientiam probatur, et quo posito possunt explicari quæcumque pertinent ad maris salsedinem: atqui experientia docet immensas salium rupes in fundo maris existere, et ob ipsis repetita maris salsedine, possunt explicari quæcumque pertinent ad hanc maris salsedinem: 1º quidem existentia rupium salis per experientiam probatur, ut constat tum quia multæ ejusmodi rupes a navigantibus fuerunt detectæ; tum etiam quod insula quædam, qualis est quæ dicitur Ormus ad ostium sinus persici, nihil aliud sint præter sales congestos. 2º hoc posito explicari possunt quæ potissimum pertinent ad maris salsedinem: nam præcipua ejusmodi phænomena sunt quod aquæ marinæ in iisdem regionibus sint semper æqualiter salsæ, quod salsiores sint versus zonam torridam quam versus polos, quodque etiam salsiores sint prope maris fundum, quam prope ejus superficiem: atqui possunt explicari omnia ejusmodi phænomena per immensas salium rupes in maris fundo positas.

1º quidem aquæ marinæ in iisdem regionibus debent semper æqualiter esse salsæ; tum quia, experientia teste, aqua certam tantum salis copiam dissolvere

potest, tum quia qua proportione novi sales per aquarum fluvialium aquas [illegible] dissolvuntur, eadem proportione jam dissoluti, simul cum aquis marinis per subterraneos meatus elabuntur;

2° debent aquae maris esse magis salsae circa fundum, quam versus superficiem, quia particulae aquae majori copia salis impregnatae, utpote graviores, difficilius efferuntur et proinde remanere debent prope maris fundum.

3° Denique maris aquae debent magis esse salsae sub zona torrida quam versus polos; 1° quia sol ibi suo calore majorem aquae dulcis copiam dissipare et in vapores attollit, quam in alio quovis loco, cumque hi vapores circa polos recedant, mirum non est si mare hyperboreum minus habeat salsedinis, quam aethiopicum; 2° quia pluviae et nives uberiores una cum multis fluminibus temperant maris hyperborei salsedinem; 3° denique quia aquae maris sub zona torrida magis agitatae majorem dissolvunt salis copiam; ergo etc.

Solvuntur Objectiones

Objicies 1°: Si salsedo maris oriretur a rupibus salis, nulla amplius deberet esse maris salsedo; ad hoc enim satis est, si a 1° mundi origine illae salinae rupes aquis immersae, debeant nunc esse omnino dissolutae: atqui res ita se habet; ergo etc.

Ergo majorem et minorem probationis. Licet enim a 1° mundi ortu illae salinae rupes aquis immergantur, non ideo debent successu temporis penitus dissolvi: 1° quia aqua potest certam tantum salis copiam dissolvere cumque ejus particulae partibus salinis impregnatae non possint amplius se se insinuare intra poros aliarum salis partium. 2° quia qua ratione sunt formatae et productae fuerunt ejusmodi salinae rupes, eadem ratione possunt renovari, immo augeri si imminuantur.

Obj. 2°. aliquando extrahitur e fundo maris aqua dulcis: atqui id explicari non potest in nostra sententia; ergo non debet admitti

Ergo minorem. Si enim verum sit experimentum dici potest quod in quibusdam locis, non nulli scaturiunt fontes in fundo maris, quorum scilicet aquae dulces potuerunt ibi reperiri.

Obj. 3°. nulla arte aquae maris possunt fieri dulces: atqui id contingere non deberet; ergo etc.

Respondeo 1° hanc difficultatem non esse propriam nostrae sententiae, sed remanere in alia qualibet hypothesi. 2° si nullus huc usque potuerit inveniri modus, quo aquae maris expediantur et liberentur a partibus salinis, id rejici non debet in rei impossibilitatem, sed in hominum ignorantiam 3° dici potest partes [illegible] simul cum partibus salinis in poros et meatus particularum aquae ita infigi [illegible], ut aegre admodum ab invicem divelli queant. 4° impossibile non est ut partes aqueae a salinis separari et divelli, sicut [illegible] terra separantur dum poros et meatus terrae subeunt immo fertur doctorem quemdam medicum modum excogitasse, quo maris aquae dulcescerent [illegible] quo salis [illegible].

Colliges inde terminatam aquae copiam certam tantum salis copiam dissolvi posse: nimirum ubi quaelibet aquae molecula duplici sua extremitate moleculis salis infigitur, non potest alios similes subire poros; quod porro inde est, quia aqua sale maxime saturata

per adhuc in dissolvendo aluminis v.g. del saccaro.

Quæres cur mare potius amarum, quam salsum gustu deprehendatur.

Respondeo id oriri ex eo quod partes vitriolicæ cum salinis sint accurate permistæ, atque hinc est quod aqua maris ventriculum pungendo vomitum excitat. Si autem quæsieris cur partes vitriolicæ cum salinis permisceantur in mari, dico id ita fieri, vel quia supradictæ rupes partim ex salibus et partim ex vitriolo fuerunt coagmentatæ, vel quia partes vitriolicæ ex variis terræ fodinis, per subterraneos meatus in mare devolvuntur, et propter varios aquarum motus, arctissimo quasi vinculo cum salis aqueis implicantur.

De fontium origine.

Circa fontium originem disputant physici et varias sequuntur opiniones, præcipuæ sunt numero quatuor.

1a. Est Aristotelis, qui docuit fontes ortum ducere ab aere intra terræ cavernas condensato et in aquam converso.

2a. Est communis quidem omni fontes oriri ab aquis pluvialibus, quatenus recipiuntur intra varias terræ cavitates et per diversos canales diffluunt in loca depressiora.

3a. Est eorum qui asserunt fontes oriri ab aquis de novo generatis, sic sentiunt Cartesiani fere omnes.

4a. Est eorum qui putant fontes aliunde non oriri, quam ab ipso mari, mediate, vel immediate, et præsertim quatenus aquæ maris per subterraneos meatus et canales affluunt, atque supra terræ superficiem variis in locis scaturiunt.

Conclusio 1a.

Fontes non oriuntur ab aere intra terræ cavernas condensato et in aquam converso.

Probatur. nam fontes non oriuntur ab aere intra terræ cavernas condensato et in aquam converso, si aer quantumvis condensatur non convertatur in aquam: atqui res ita se habet. nam aer valde comprimitur in pulvere pyrio et in catapulta pneumatica: atqui nunquam ibi convertitur in aquam, licet diu remaneat condensatus et compressus, ergo etc.

Et certe posita compressione et condensatione aeris, partes illius propius ad se invicem accedant, dumodo accedant tantum: atqui ex eo quod partes aeris propius ad se invicem accedant, intelliguntur converti in aliud corpus heterogeneum, sed ad summum minuetur illarum partium motus et fluiditas.

Denique si aer condensatus et compressus converteretur in aquam, particulæ aquæ rursum attenuatæ deberent in aerem converti: atqui id experientiæ repugnat, licet enim ignis ope et arte chimica sæpius et amplius attenuetur et distilletur aqua, nunquam convertitur in aerem. id etiam confirmatur ex eo quod si particulæ aquæ attenuatæ et subtiliores factæ converterentur in aerem, nulli conflarentur rores, nullus imber, nullæ nubes; ergo etc.

Quod spectat ad 2am. sententiam, procedens si intelligitur de quibusdam fontibus minime perpetuis, qui vel effluunt et scaturiunt in majori vel minori copia prout major aut minor decidit nimbrium quantitas et [illegible]escunt quando per longum

temporis intervallum nullus deeditt ubi; sed falsa foret haec opinio si intelligeretur de perpetuis fontibus.

Conclusio 2a.

Fontes non veniunt ab aquis de novo generatis et productis.

Nam fontes dici non debent oriri ab aquis de novo productis et generatis; si licet de novo generarentur aquae, verisimile non sit tantam per annum immo per diem aquarum generari copiam, quae sufficiat fontibus et puteis producendis atque conservandis: atque licet de novo generarentur aquae in visceribus terrae, quatenus ibi sunt infinito numero canaliculi et matrices, in quibus inclusae possunt coalescere in aquae particulas, corpora nempe levia, instar anguillarum lubrica quae valeant subtilioribus globulis et minutiis penetrari, licet, inquam, id concedatur Cartesianis, attamen verisimile non est tantam aquarum quotidie de novo generari copiam, quanta requiritur ad fontes et puteos producendos et conservandos; ergo etc.

Conclusio 3a.

Fontes oriuntur omnes a mari, sive mediate, sive immediate.

Nam fontes omnes oriuntur vel a mari, vel ab aere condensato et in aquam converso, vel ab aquis de novo generatis, vel ab aquis pluvialibus: atqui non veniunt ab aere condensato et in aquam converso, nec ab aquis de novo generatis, ut modo probabimus. Si qui autem fontes v.g. minime perennes et perpetui manant ab aquis pluvialibus, cum illae aquae veniant a mari, ejusmodi fontes dici debent suam habere originem a mari saltem mediate; ergo etc.

Et certe nisi fontes omnes sive mediate, sive immediate proficiscerentur a mari, ipsum mare deberet redundare, et globum terrestrem penitus submergere; nam mare deberet redundare et terram submergere, quando fontes omnes omniaque flumina perpetuo influerent in mare, nec per alios canales aquae eadem quantitate sumperentur e mari: atqui nisi fontes omnes proficiscerentur a mari vel mediate, vel immediate, omnes rivuli, fontes, flumina omnia se exonerarent in mare, nec ab ipso mari eadem quantitas aquae sumperetur per alios canales; ergo mare redundare deberet, quod est contrarium experientiae et his scripturae verbis Ecclesiastici c. 1o v. 7o flumina intrant in mare et mare non redundat; ad locum unde exeunt flumina revertuntur ut iterum fluant; ergo etc.

Solvuntur Objectiones.

Objicies 1o. Si fontes omnes proficiscerentur a mari, explicari deberet qua ratione id fiat: atqui hoc explicari non potest; ergo etc.

Nego minorem; nam 1o aquae maris per varios canales et meatus subterraneos affluentes possunt in locis a mari valde distantibus scaturire, immo ad loca superficie maris altiora ascendere, sicut aqua in vase stagnans ascendit intra spongiae et panni lacinias.

2o aquae maris intra terrae viscera fluentes ope caloris subterranei possunt attenuari et attolli usque ad cacumina montium, sicut calore solis vapores evehuntur usque ad mediam aeris regionem.

3o aquae maris in vapores ope caloris sublatae et ventorum ad magnam a mari distantiam delatae convertuntur in nubes quae postea resolvuntur in pluviam: unde non nulli fontes prodire possunt in cacumine montium.

444 Obj. 2.° Si fontes omnes venirent à mari, omnes deberent salsas suppeditare aquas: atq. id experientiae repugnat; Ergo &c.

Nego majorem. fontes enim non debent suppeditare salsas aquas, licet omnes oriantur a mari, si aqua fluendo per varios terrae canales, vel per calorem attenuata possit deponere salinas particulas quibus impraegnatur. atq. res est ita. partes enim terrae fungosae et arenosae sunt veluti cribra, quibus dulces particulae à salinis secernuntur. nam experientia constat liquores per arenulas trajectos, partibus marinis et fuliginosis liberari. hoc pacto possunt explicari fodinae salis, quae reperiuntur in quibusdam locis, quia ibi occurrunt terrae idoneae secernendis salis partibus. si salsi reperiantur fontes longe a mari, id fit, vel quia aquae marinae confluxerunt per canales patentiores, vel quia occurrunt circa ejusmodi loca fodinae salium, per quas transeunt aquae antequam scaturiant.

Obj. 3.° nonnulli reperiuntur fontes in cacumine montium, atque adeo multo altiores superficie maris; Ergo a mari non veniunt.

Respondeo. ex nostra conclusione fontes oriuntur a mari vel mediate vel immediate: pono hoc posito supposito fontes in cacumine montium positos non veniunt immediate a mari, saltem mediate suam originem ab eo habebunt.

1.° mediate quia aqua pluvialis supra montes et vicinos colles et celsiores decidens potest esse materia illorum fontium, quatenus excipietur postea vero terrae corticem in terra quadam argillosa, quae per varios tubulos instar totidem syphonum aquam in sublimioribus montibus collectam deferet ad verticem et fontes humiliores.

2.° fieri etiam potest ut aquae maris ope caloris subterranei et ipsius solis attenuatae sursum exhalentur versus cacumina montium. nam verisimile est terram interiorem pluribus in locis esse spongiosam, raram et fungosam: atq. hoc posito facile explicatur quomodo aquae maris et nonnullorum etiam fluminum per meatus interiores attollantur ad loca superficie maris altiora, quia in corpore spongioso sunt plurimi pori et meatus, in quibus tanta non est aeris vis et pressio, quanta est ubi liberius expatiatur aer. hinc si pars aliqua corporis spongiosi aquis immergatur, statim liquor ascendit, quoniam caeterae ejus partes fortius comprimuntur ab aere externo. id confirmatur evidenter exemplo spongiae, panis, calcis, fili et panni; si enim haec corpora tetigerint superficiem aquarum, aquae [illegible] attolluntur intra illorum partes.

Obj. 4.° nonnulli inito calculo probarunt aquas pluviales, nivesque dissolutas sufficere posse fontibus, puteis et fluminibus conservandis; Ergo fontes, putei et flumina non oriuntur a mari.

Esto antecedens et distinguo consequens fontes putei et flumina non oriuntur a mari immediate conc. concedo, mediate nego consequentiam.

itaque etiamsi concederetur pluvias et nives resolutas sufficere conservandis fluminibus, puteis et fontibus; hinc non sequitur flumina fontes et puteos non oriri saltem mediate, quia ipsæmet pluviæ et nives resolutæ fluunt à nubibus, quæ conflantur ex aquis marinis.

adde quod negari potest antecedens; quia supponit aquas pluviales in terram delapsas, postea vi caloris non attenuari, nec iterum sursum tolli, ut semper convertantur in flumina, puteos et fontes; quod falsum est, tum quia quotidie è terra tantum ferè quantum pluviarum deponitur, qui in hac hypotesi aliunde fluere non possunt quam ex aquis pluvialibus; tum quia aquæ pluviales tam facile possunt iterum attolli vi caloris, quam aliæ aquæ, immo facilius, quia sunt leviores.

De proprietatibus et phænomenis quorundam fontium et fluminum

1.º quædam reperiuntur flumina, medio in itinere sub terram se condentia, et paulo post egredientur, qualis est illa in normannia, tum se exonerant in mare, vel in lacus, vel in alia flumina. locus ubi fit exoneratio dicitur ostium fluminis, quod vel unicum est, ut in sequana et ligeri; vel multiplex, ut in rhodano danubio et nilo.

2.º flumina gravitate aquarum superiorem posse: aqua fluviorum levior est marina et aqua puteorum, immo fontium: hinc sanior existimatur. aqua autem fluvialis eo levior est, quo longior est fluminis cursus, et quo magis sinuosus est ejus alveus.

Ratio est tum quia vel in longo, vel in sinuoso aquæ cursu, moleculæ varias patiuntur collisiones; si enim initio sui cursus onustæ fuerint particulis quibusdam heterogeneis à quibus augebatur earum gravitas, in iis collisionibus liberantur tandem ejusmodi particulis, ac proinde fiunt leviores et salubriores. tum quia in variis collisionibus plurimus admittitur aër intra partes aquæ, unde fit ut postea sub pari volumine minus gravitent.

3.º in fluviis aliquando occurrunt vortices et gurgites, non nullis singulis annis ita augentur, in certis temporibus exundent et transiliant ripas, sicut nilus qui adeo extenditur, ut totam Ægypti regionem exceptis montibus obtegat. hinc illas terras fecundat, propter plurimas nitri, salis, aliorumque similium particulas, quas secum defert, et a quibus præsertim pendet terrarum fertilitas. hæc inundatio fit circa solstitium æstivum, per quadraginta dies augetur, et ubi deinde crevit per totidem decrescit.

Ratio hujus phænomeni est quod in regionibus posita sit inter tropicum capricorni, ubi regnat hiems quo tempore sol percurrit tropicum cancri, et proinde æstas est in Ægypto; porro hac anni tempestate versus tropicum capricorni magna singulis diebus nivium et pluviarum copia decidit, quæ in cursu suo nilus intumescere versus illius hostium, id est, in Ægypto exundat.

4.º plurima flumina secum deferunt particulas auri, argenti, aliorumque metallorum. hæc dicuntur in mæatis, pernebio, guinea, gaponea &c.

Ratio hujus phænomeni est quod aquæ subterraneæ, unde fontes et flumina suam trahunt originem, transeundo per fodinas metallicas, eas corrodunt et tenuissimas metallorum particulas secum abducunt; vel quia fortasse flavo fontes et fluminibus

in alveo per quem fluunt subjectae, habent venas metallicas, quae arenularum et
aquarum fluentium perpetuo attritu detrauntur et abraduntur.

5.° quidam reperiuntur fontes calidi, qui thermae vocantur: inter hos fontes calidos
nonnulli ebulliunt, celeberrimus est fons ebulliens in islandia: reperiuntur in hispania,
atque ii tam fervidi dicuntur ut aqua igne admoto calorem non concipiat

Ratio illius caloris et ebullitionis est quod variae particulae minerales et metallicae per
diversos canales ad fontem delatae simul permiscentur et fermentationem cum ebulli-
tione provocant, ut constat ex iis quae de fermentatione disputavimus: inter fontes calidos
nonnulli reperiuntur calidi tantum per noctem, quia per diem pori et meatus superfi-
ciei terrae plurimum dilatantur propter calorem et agitationem aeris incumbentis.
hanc ob rem spiritus alituosi unde pendet calor facile per diem foras erumpunt et dissi-
pantur; contra per noctem constringuntur ejusmodi pori et meatus, et ideo alitus in minori
copia foras prosilientes in se invicem reflectuntur et perturbatum excitant motum
in interioribus terrae locis e quibus scaturiunt illi fontes, et ex hoc motu proficiscitur
aquarum calor. forsitan etiam quidam ex illis fontibus per noctem sentiuntur calidi,
quia tunc sanguis noster minus agitatur quam per diem.

6.° reperiuntur quidam fontes valde frigidi. unus cernitur prope [illegible]
in Delphinatu adeo frigidus ut eorum qui bibunt ex illius aquis labra intumescant.

Ratio est quia particulae nitrosae, salinae atque etiam aluminosae quibus impregnatur
aqua ejusmodi fontium, motum aquae perturbatum impediunt; docet enim experientia
aquam congelari media aestate etiam ante ignem, si ipsi circumponatur nix cum sale
permixta. quod etiam probatur ex intumescentia labiorum, quae aliunde oriri non
potest quam ex eo quod partes nitrosae et aculeatae poris labiorum infixae sanguinis
motum sistant in hac corporis parte.

7.° 5.a fere leuca a Vesontione Besançon, quoddam conspicitur antrum in quo invenitur,
cujus aqua media hieme fluit et aestate concrescit in glaciem.

Ratio hujus phaenomeni est quod alitus terrestres quibus abundat terra circumstans,
per hiemem e terra exire non possunt, occlusis nimirum terrae poris et meatibus.
hinc in antri cavernis perseverat motus perturbatus quo partes aquae agitantur
et commoventur; aestate vero iidem alitus e terris egrediuntur et aliunde partes
nitrosae aeris in antrum propulsae suos aculeos infigunt aquis: hinc occlusa via
materiae caelesti, figuntur partes et in glaciem concrescunt.

8.° Dantur fontes, qui suppeditant aquas pingues et oleosas; reperiuntur ejusmodi fontes
in Scotia duobus milliaribus ab edinburgo et in bavaria, quorum fontium superficiei
innatat oleum: invenire etiam in peruvio, quo tanquam pice utuntur incolae.

Ratio hujus rei est quod aquae illorum fontium fluunt per terras oleosas, pingues
et bituminosas, quarum particulae fermentatione liquefiunt et aquis admis-
centur. ferunt in Sicilia reperiri fontem cujus aqua tam acida est, ut ab incolis
adhibeatur loco aceti; quod quidem repeti debet a particulis vitrioli vel salis, vel alumi-
nis, quas haec aqua secum habet admixtas.




A Paris chez Vallet.
OMNES DIES NOSTRI DEFECERVNT ET ANNI
NOSTRI SICVT ARANEA MEDITABVNTVR. ps. 89.
M.RE BLAISE PASCAL Ne' a Clermont En Auuergne
Mort a Paris le 19.e Aoust. 1662. age' de 39. ans.

Eadem ratione explicari debet cur quidam fontes sint amari, alii salsi, alii venenosi, alii denique aliis proprietatibus donentur. haec enim omnia aliunde non possunt oriri, quam a diversitate terrarum quibus fluunt et corpum aquae nempe in interiore terra sunt 1° metallorum et mineralium exordia. in se plures occurrunt halitus et fumi, quibus mineralia et metalla gignuntur et nutriuntur. his halitibus tumet illuc dispersis fluentes impregnantur aquae, inde et tincturam mineralium et metallorum solutis decerpunt. praeter tenues illos halitus et fumos sunt ipsa mineralium et metallorum corpuscula in terrae sinulis fere generatim et ubique dispersa. hinc aquae minerales non modo fumis et metallicis halitibus impregnantur, sed etiam a mineralium et metallorum particulis maximam hauriunt virtutem, peculiaresque trahunt suas proprietates.

De liquorum aequilibrio.

haec staticae pars quae agit de gravibus liquidis quae cum aliis gravibus librantur, dicitur hidrostatica.

Liquida dicuntur ea quae propriis terminis non facile continentur, sed diffluunt. hinc fit ut singulae partes gravium liquidorum ad centrum terrae quam proxime fieri poterit accedant, servata proportione qua corpora graviora sunt centro propiora, minus vero gravia manent a centro remotiora; quod quidem hac hypothesi intelligi potest. si cilindrus aquae supponatur terrae insistens, aqua non manebit hac ratione ad perpendiculum erecta, sed diffluet per totam terrae superficiem; cum enim partes aquae non cohaereant inter se et inferiores premantur a superioribus, necesse est eas dilabi et diffluere: unde quo gravius est liquidum eo magis diffluit et distenditur. si fingatur alter aquae cilindrus pariter erectus, necesse est illum aquae eodem modo diffluant et circumfundantur, suis undique librate et aequate ponderibus, et sic de aliis cilindris qui fingi possunt, et quia occurrunt in telluris superficie plurimae cavitates et alvei capatiores, hinc aquae intra illas cavitates se se recipiunt; immo quia aqua gravior est aere, si meatus fuerint et rimulae, eos meatus et eas rimulas aqua subibit aeremque expellet; si vero aer non possit expelli, ipsum suo pondere deprimit ejusque elaterium auget et intendit. hinc refellitur falsa quorumdam opinio, qui putant oceanum esse terris altiorem, aut saltem mare medium esse altius aquis quae littoribus sunt contiguae; nam si necessitate haberet, brevi superficies terrae aquis obtegeretur, cum aquae inundare et effluere debeant, donec suis undique ponderibus librentur. jam vero si supra aquas supponatur cylindrus aeris perpendiculariter insistens, aer, utpote gravis sicut demonstravimus non ita permanebit erectus, sed diffluet per totam aquarum superficiem. si superstruatur alter aeris cylindrus, pariter diffluet et caeteri omnes quotquot poterunt supponi, itaut ingens futura sit aeris moles globum terraqueum ambiens qui dicitur aeris atmosphera; quod si quaedam occurrant in terra vel aquis

cavitates, illas statim particulis aeris repleri debere, siquidem summo impetu summa-
que velocitate, sicut probavimus ubi de aeris natura et ejus proprietatibus. idem statuen=
dum est de quolibet alio liquido quod in aqua levius aut gravius, itaque gravius, facto
aditu trans liquidum levius, imas partes petat, si levius summum efferatur. sic
ipsis fere cernitur oculis summum vasculi inferiori contentum attolli in vas superius aqua
plenum, dum ipsa aqua in vas inferius descendit.
Alio experimento subjiciuntur oculis situs terrae, aquae, aeris et ignis secundum
peripateticos et materiae coelestis secundum nos. tubus communitur vitreus in quo
simul reconduntur 1° vitrum in pulverem contritum, 2° oleum tartari, 3° spiritus
vini, 4° oleum petroleum. si haec corpora agitentur et inter se soluti confundan=
tur, tum sibi permissa hoc ordine separantur. vitrum terram referens infimum
locum occupat, postea cernitur oleum tartari aquam referens, deinde conspicitur
spiritus vini qui aerem imitatur; denique omnibus aliis supernatat petroleum,
quo repraesentatur materia coelestis, seu ignis, ut volunt peripatetici. hinc solvi
potest haec quaestio, quae proponitur apud peripateticos, utrum liquida gravia
gravitent in propriis locis; itaque sit

Conclusio

Liquida aeque ac libera gravia in propriis locis posita gravitant.
Probatur. nam ea gravitant in quibus est impetus quo nituntur versus terrae centrum:
atqui in gravibus quibuslibet, v.g. in lapidibus terrae incumbentibus, in aquis quae alveis
et terrae cavitatibus continentur, et in ipso aere datur impetus quo nituntur versus
terrae centrum. nam si terra paulo mollior fuerit, lapis successu temporis intra
ipsam descendit et absconditur, et quae fuerint lacunae et hiatus, statim illos subit
aqua; pariter ~~aqua~~ aer pervadit poros et meatus terrae aliorumque graviorum, ergo.

Solvuntur objectiones

Objicies 1°: corpora in propriis locis posita, non debent gravitare. atqui aqua
in mari et in puteis posita sunt in proprio loco; ergo non debet ibi gravitare.
Nego majorem quae est de falso supponente; supponit enim elementa nempe
aquam, aerem, et terram caeteraque corpora proprium habere locum: atqui aer
et aqua sicut caetera corpora non habent proprium locum, sed ad quamlibet et ad
determinationem quamlibet sunt passive indifferentia. si igitur sunt in uno
loco potius quam in alio, id a se non habent, sed a dispositione mechanica motus,
quae fieri debuit ut in hoc vortice nostro terra esset in centro, terrae incumberet
aqua, aquae aer, et aeri materia coelestis, ita tamen ut si quaedam occurrant sinus
ubi in superficie terrae aer subeat aquae, si qui reperiantur in superficie aquae
pauci et meatus, statim in illos irruat aer et sic de materia coelesti respectu ipsius
aeris.
Obj. 2°. si gravia gravitarent in propriis locis, urinatores sentirent aquae pondus,

dum attollitur situla aquæ plena, deberet sentiri ejus pondus etiam dum ad huc
immergitur aquis: atqui urinatores non sentiunt aquæ pondus, dum attollitur situla
aquæ plena, non sentitur ejus pondus quamdiu remanet aquis immersa; Ergo
gravia non gravitant in propriis locis.

Nego majorem nam dum immergimur aquis etiam ex proprio loco extractis
in puta dolio contentis, pondus illarum non sentimus: atqui tamen aquæ gravi-
tant in dolio, ut patet evidenter ex eo quod si dolium prope basim perforetur,
eo longius exibit aqua, quo altior aquæ columna in dolio. itaque pondus aquarum
in his locis non sentitur, sicut non sentitur pondus aeris, quia omnes aquæ
columnæ se se sustinent et se habent ut duo corpora in æquilibrio posita, quo-
rum gravitas non sentitur, licet his subjiciatur manus, non quod gravia non
sint et ponderosa, sed quod eadem vi graviten et sint æquiponderantia;
Ergo nec aquæ, nec aeris, nec aliorum liquidorum gravitas sentiri debet licet his
manus immergatur. hinc mirum non est si situla aquæ plena quantumvis
graviter et ponderet non sentiatur gravis in medio inter aquas, quia aqua quæ
situla continetur in æquilibrio est cum æquali aquarum volumine a quo proinde
sustinetur.

Obj. 3.° corpora gravia, ut lapis, plumbum, aurum &c. minus ponderant in
aquas, quam in medio aere; Ergo aquæ minime gravitant, cum partem aliquam
ponderis illorum corporum detrahant.

Nego consequentiam enim vero ex eo quod aqua imminuat pondus ejusmodi
corporum se ipsa graviorum, hinc sequitur illam proprio in loco gravitare;
enim vero dum corpora gravia sunt in fluidis, volumen fluidi æquale corpori
gravi sustinet aliquam ponderis partem; unde duplex distinguenda est pars,
altera quæ sustinetur altera quæ non sustinetur. ex hac duplici parte conflatur
gravitas absoluta corporis; gravitas vero respectiva est ea quæ non sustinetur, et
secundum quam grave excedit gravitatem corporis fluidi, quæ duæ distingui
debent.

corpus grave est in nisu cum pari volumine fluidi secundum partem quæ sustinetur,
descendit vero secundum partem quæ non sustinetur. cum autem judicare soleamus
ex iis tantum quæ nostros feriunt sensus, hinc ex solo descensu gravitatem metimur,
quem tamen errorem emendabimus, si attenderimus ad gravitatem fluidi in quo
gravia versantur, quod ut fiat

Observa 1.° inter corpora fluido graviora, ea cæteris paribus celerius descendunt,
quæ comparate ad alia sunt graviora, v.g. plumbum cupro gravius descendit celerius
quam cuprum, cum nunquam plumbum, siquidem vel idem erit volumen sub
diverso pondere, vel idem pondus sub diverso volumine; si sit idem volumen
gravium inæqualium, hoc volumen respondebit eidem volumini fluidi, proinde
quæ volumen fluidi sustinebit in utroque corpore partem ponderis æqualem,

Si vero ab inequalibus equalia demas, quæ remanebunt erunt inequalia. Ergo
major gravitas respectiva super erit in graviori corpore, minor in minori, et consequenter
corpus gravius celerius descendet; si vero sit idem pondus sub diverso volumine, certe corporis
quod sub eodem volumine gravius est, volumen minus erit; ergo respondebit
minori volumini ipsius fluidi, v.g. aquæ; igitur fluidum non sustinebit tantam
ponderis partem, proindeque remanebit adhuc altero gravius et celerius descendet.
2.° Gravia eadem in fluidis inequaliter gravitantibus eamdem non retinent
gravitatem respectivam, hæc enim minor est in fluido quod est alio fluido gravius;
hinc corpora minus in ~~[illegible]~~ aqua gravitant quam in aere, quia volumen aeris
æquale volumini ipsius corporis gravis tantam non sustinet ponderis partem,
quanta sustinetur ab æquali volumine aquæ.
3.° Si duo corpora diversi voluminis, v.g. ferrum et suber, sint in æquilibrio in aere
liberiore et postea collocentur in recipiente machinæ pneumaticæ unde extrahatur
aer rarior, tollitur æquilibrium, descendit suber et attollitur ferrum, quia cum
majus suberis volumen respondeat majori volumini aeris, major etiam ponderis
pars sustinetur ab aere, verum non amplius sustinetur in recipiente evacuato;
Ergo necesse est ut extracto aere deprimatur suber et attollatur ferrum quod respon-
debet minori aeris volumini.
Hoc pacto potest explicari quod aiunt nonnulli, nempe lapides in fodinis profun-
dioribus minus gravitare: ratio enim hujus phenomeni est quod aer inferior longe
densior et gravior aere superiori, majorem ponderis partem sustineat, quam aer
superior.
Hinc 1.° mensurari potest quantum unumquodque corpus sit aqua gravius:
res patebit exemplo. aurum in aere libero æquilibratum cum alio corpore demer-
gatur in aquam, dum æquipondium ex altera parte remanet in aere; pars
fere 19.a detrahi debet ut remaneat æquilibrium: hinc patet aurum fere novem-
decies aqua gravius esse: si fiat experimentum in hydrargyro, pars æquipondii
fere 14.a tolli debet. hinc 27 pollices et sex lineæ hydrargyri librantur cum
32.is circiter aquæ pedibus: hinc aeris columna sustinens in tubo Toricelli 27 polli-
ces et sex lineas hydrargyri, sustinet aquam ad altitudinem 32 circiter pedum.
Si in plumbo experimentum fieret, pars 12.a deberet detrahi. Si in argento, decima
cum tertia; si in cupro 9.a; si in ferro, 8.a; si in stanno 7.a cum dimidia parte; si in
marmore albo pars 3.a foret detrahenda.
Hinc 2.° explicatur lepidum illud experimentum, quo delectantur adolescentes. dum
mittitur figura vitrea figuram humanam referens aere plena et subtili foramine in femore
pertusa. hæc demittitur in tubum aqua plenum; quia tum vitrum et aer continens
constituunt totum paulo levius pari volumine aquæ, supernatat illa figura; hinc si
parumper excitetur aqua per orificium tubi oris impositione, promptior admotum cum
per ampullam per foramen in femore factum et subibit pululum aquæ, tunc quæ

oritur æquilibrium intra figuram et volumen aquæ; quod si postea aqua vasi contenta digito comprimatur, aer intra figuram inclusus comprimetur per novum ingressum aquæ in figura tubi, petet fundum, reversura ad superficiem aquæ si tollatur compressio, quia aer se se dilatando expellet aquam ex ampulla levior evadet facta nova compressione hæc figura facta gravior deprimetur, quod pluries iterari potest: immo si sistentes ampullæ in medias inter aquas pollex crebro attollatur et deprimatur, reciprocis aquæ pressionibus versus fundum factis et repressionibus aeris elastici, figura quasi uno pede insistens, subsultare videbitur in orbem. denique si per sectionem uberior aquæ copia subeat figuræ cavitatem, tunc figura in fundo depressa ibi velut mortua jacebit immobilis.

Hinc 3.° patet, ~~qui~~ quæ multam accepit aquam demergitur. Et cadaver in aqua 1.° deprimitur, aqua scilicet implente totam abdominis cavitatem, sed quia deinde aer se se dilatando expellit aquam, tunc cadaver levius factum attollitur ex aqua supernatat; denique fundum postea petit iterum, quia aer se se dilatando foras tandem erumpit, et partes corporis per ejus dilatationem a se invicem latius per recesserant et majus constituerant volumen, post ejus exitum pondere ipsius aquæ pressæ propius ad se invicem accedunt, minus proponunt volumen et proinde efficiunt totum aqua gravius.

Hinc 4.° solvi potest problema olim Archimedi propositum. Hiero Syracusanum rex pondus octodecim librarum auri puri tradiderat artifici ut faceret coronam Jovi: hic fecit coronam ponderis ejusdem; at suspicio fuit auri loco substitutum fuisse aliquid argenti. petitum Archimede an aliquid et quantum argenti admixtum fuisset ab artifice. id ex iis quæ diximus potuit detegi: 1.° pondus auri traditum artifici erat æquilibrio cum pondere octodecim librarum. 2.° si pondus fuisset in aquis immersum remanente semper in aere æquipondio, detrahenda fuisset pars decima nona octodecim librarum, ut permaneret æquilibrium. 3.° corona ex hypothesi erat in aere æquilibrio cum pondere octodecim librarum; quare si tota fuisset aurea aquis immersa, debuisset ab æquipondio detrahi tantum pars decima nona ut sufficeret; sed detracta hac parte non permanebat æquilibrium et attollebatur corona; ergo tota corona non erat aurea, et consequenter suspicio erat certissimum auri loco substitutum fuisse corpus aliud. jam vero quale fuerit corpus illud et quantum, id potuit etiam detegi ex principiis in elementis geometriæ positis.

Hinc 5.° poterit etiam explorari in aqua an nummus sit legitimus necne; nam si aureus fuerit, permanebit æquilibrium detracta ab æquipondio parte 19.ª; si sit argenteus, permanebit æquilibrium detracta parte 10.ª cum tertia. notandum est tamen 1.° praxim hanc accuratam non esse nisi pro auro, quia solum auri pondus sensibiliter aliorum metallorum superat gravitatem. notandum est 2.° aliquando fieri posse, ut examen hidrostaticum si solum sit fraudem detegat, quia cum stannum argento specifice sit levius, et plumbum specifice gravius, duo hæc metalla ita misceri possunt, ut eamdem cum argento gravitatem

specificam constituant; quæ quidem mixtio cum ipso argento etiam permixta tamen
hidrostaticum non terebitur.

Hinc 6°. intelligitur quo sensu verum sit istud, minirum libram plumæ graviorem esse
libra plumbi, cum qua facit æquilibrium in aere. nam gravior est absolute in æquilibrio
respective scilicet cum volumen ipsius sit longe majus quam volumen plumbi, ac majorem
sustinet plumæ partem. hinc si tolleretur aer gravior, in sui recipiente machinæ
pneumaticæ, deprimeretur pluma et attolleretur plumbum.

Dices. acus chalybea aquis innatat, atque tamen gravior est pari volumine aquæ; Ergo &c.

Dist. majorem. acus chalybea aquis innatat, si sicca fuerit, conc. maj. si madida nego majorem
atque sic distincta pariter minore nego consequentiam.

Ut hæc distinctio intelligatur, observa 1°. ut corpora descendant intra fluida, requiritur
gravitas paulo major gravitate fluidorum; nam ut descendant est necessarium gravitatis
sufficere debet, ut dum deprimuntur particulæ subjectæ satis attollantur laterales
immo superaddi lateralibus incumbens sursum efferatur. 2°. si acus chalybea madida
fuerit, aquis innatare non poterit, sed deprimetur, quia pars aquæ ipsi immediate
adhæret. hinc est quod acus vitrea ejusdem ponderis cum acu chalybea aquis non innatet,
sed fundum petat. si autem acus fuerit sicca, quædam aeris moleculæ, ut totidem pili
elasticæ reperiuntur inter acum et aquas, quæ particulæ cum sint leviores aquis,
impediunt acus descensum.

Dices quædam frustula ligni, quod aquis innatat fundum petunt: atqui id explicari
non potest; Ergo &c.

Nego minorem. id enim fit quia dum minuitur lignum in frustula, multum
exit aeris, qui continebatur intra partes simul conjunctas. hinc ipsa frustula seorsim
sumpta, fiunt aquis graviora, atque adeo deprimuntur.

Ut autem clariora fiant et facilius retineantur quæ huc usque diximus de corporibus
duris comparatis cum fluidis observandum est hujus comparationis tres dumtaxat esse
casus generales; nam corpus solidum vel magis, vel minus ponderat quam par
volumen fluidi cui immergitur, vel utriusque corporis pondus est æquale.

1°. Si corpus durum sit specifice gravius aliquo fluido in quo immergitur, id est, si
gravius sit pari volumine hujus fluidi v.g. aquæ tunc fundum petet, quemadmodum
in aere descendit, sunt tamen discrimine quod lentius descendat in aqua, quam in
aere. nam cum corpus quod gravius est pari aquæ volumine, immergitur in aqua,
tunc e loco suo expellit par aquæ volumen, et proinde si tota moles aquæ dividatur in
columnas perpendiculares et æquales latitudini corporis immersi, tunc columna
illa in qua ponitur corpus solidum gravius, sit ceteris ipsa gravior; Ergo aqua hujus
columnæ effluit in collaterales columnas, in quibus minor est compressio, quam in
columna in qua reperitur corpus solidum; et proinde corpus illud descendit ad fundum.

2°. Corpus fluidum quod ejusdem est gravitatis specificæ ac corpus fluidum cui immergitur
suspensum manet in illo fluido quocumque in loco ponatur. nam cum corpus supponatur
ejusdem esse gravitatis ac par volumen aquæ, columna in qua ponitur corpus non

magis onusta est quam si loco corporis duri remaneret aqua ipsa; ergo cum aequale sit pondus in omnibus columnis, quocumque loco ponatur corpus durum, ad aequilibrium cum ipsa aqua componi debet, ut evidenter patet.

3°. Corpus durum specifice levius aliquo fluido, ei immergitur donec volumen fluidi aequali parti immersae, sit ejusdem ponderis ac corpus durum: nam cum columnae in quas fluidum concipitur divisum, necessario aequiponderare debeant, si corpus solidum in una columna ponatur, immergi debet, donec in columnis collateralibus pars fluidi huic parti corporis immersi respondens, aequalis sit ponderi totius corporis, tuncque erit necessario aequilibrium inter duas columnas, ac proinde corpus manebit suspensum.

Hinc sequitur 1°. gravitates specificas corporum fluidorum esse inter se reciproce ut sunt partes immersae corporis ejusdem; itaque corpus durum profundius immergi necessario debet fluido leviori, quam graviori; et si corpus fluido ejusdem sit gravitatis specificae quorum fluido hoc totum corpus immergitur, ut patet ex supra.

2°. Pars immersa se habet ad totum corpus ut gravitas specifica corporis ad gravitatem specificam fluidi cui corpus immergitur; si v. g. pars immersa sit quadrans totius corporis duri, gravitas ejus corporis erit quater minor gravitate fluidi sub eodem volumine contenti, nam si pars immersa sit tantum quadrans totius corporis, volumen fluidi huic parti aequale corpori aequiponderabit, adeoque corpus fluidi quater minus ponderabit quam volumen fluidi ipsi corpori aequale.

Hinc si cognoscatur pars immersa corporis duri ipsius, quod idem est, si cognoscatur ratio hujus partis ad totum corpus, determinari poterit ope hujus corollarii ratio gravitatum specificarum quam habent corpus durum et corpus fluidum in quod immergitur; et vicissim si cognoscatur ratio gravitatum specificarum tum corporis duri, tum corporis fluidi, inveniri poterit quanta pars corporis duri debeat immergi fluido.

3°. Si corpus specifice levius totum submergatur in fluidum gravius propter compressionem causae alicujus externae, contra columnis collateralibus ad ascensum urgetur, quae aequalis est excessui gravitatis fluidi ejusdem voluminis cum corpore duro. Sic ad illud corpus retinendum adhibenda est vis huic excessui aequalis: unde data gravitate et volumine corporis solidi specifice levioris una cum gravitate corporis fluidi specifice gravioris inveniri potest vis qua corpus durum sub fluido demersum retinetur; v. g. si quaeratur quanta vis opus ad retinendum sub aquis corpus centum librarum, cujus volumen sit octo pedum cubicorum, sic ratiocinandum est: quoniam pes cubicus aquae communis ponderat circiter septuaginta libras quod experientia comprobatum est, pondus ejusdem aquae sub volumine octo pedum cubicorum est 560 librarum; unde si subducatur pondus corporis solidi, quod supponitur esse centum librarum, superest vis necessaria ad retinendum solidum sub aqua; haecque in praesenti casu erit 460 librarum.

Ut vero corpus durum sursum pellatur a columnis collateralibus, necesse est ut liquor harumce columnarum possit sese insinuare infra corpus durum;

si enim corpus illud ita fundo esset applicatum, ut particulæ liquoris non possint subire intra fundum et corpus, firmiter adhæreret fundo propter pondus tum corporis ipsius, tum fluidi desuper incumbentis; adeoque fluidum tunc retardaret, sive impediret ascensum corporis, potius quam adjuvaret.

Egimus hucusque de gravibus duris quæ liquidis immerguntur: nunc autem nobis est agendum de gravibus tantum fluidis relative tantum ad se spectatis: quod ut fiat

Observa liquores in vasis communicantibus contentos ita ut ex uno vase in aliud libere transire possint dicuntur esse in æquilibrio, quando manent ad determinatam altitudinem, ita ut nec ascendant, nec descendant sicut videre est in aqua stagnante quæ vulgo dicitur aqua mortua.

Liquores contenti in vasis communicantibus sunt ad libellam positi seu in eodem parallelismo, quando omnia puncta superioris eorum superficiei in eadem altitudine manent, id est, in eadem distantia a centro terræ.

Gravitas corporum absoluta, ut colligitur ex supradictis, est ea quæ consideratur nulla facta comparatione cum altero corpore specifice graviore, vel leviore, unde in hac gravitate assignanda, nulla habetur ratio voluminis, ut dum assumitur gravitas unius libræ, duarum vel trium.

Gravitas specifica ea est quæ convenit corpori comparate ad aliud corpus diversæ speciei, sed ejusdem voluminis, talis est gravitas unius pedis cubici auri comparati cum pede cubico argenti, vel alterius cujusvis materiæ diversæ speciei. itaque duo corpora dicuntur ejusdem gravitatis specificæ, quando volumina sunt æqualia et æqualia ponderant: dicuntur vero diversæ gravitatis specificæ cum æqualia sunt volumina et gravitates inæquales. his positis sic statuimus.

Conclusio 1a.

Liquor gravis in vase aliquo contentus non potest esse in æquilibrio, nisi superficies ejus superior situm habeat orisontalem, id est, nisi singulæ partes hujus superficiei sint in æquali distantia a centro terræ.

Probatur nam liquor gravis non potest esse in æquilibrio, nisi superficies ejus superior situm habeat horisontalem, si partes superiores liquoris in æquilibrio positi non possint esse aliæ aliis excelsiores: atqui partes superiores liquoris in æquilibrio positi non possunt esse aliæ aliis excelsiores ad hoc satis est quod si quædam partes superiores liquoris essent lateralibus excelsiores, deberent ad latera diffluere: atqui res ita se habet nam partes quæ continuo versus terræ centrum impelluntur debent ad terram propius accedere, quamparte non sustinentur: atqui partes quælibet liquoris versus terræ centrum impelluntur, aliunde quæ forent aliis excelsiores a lateribus non sustinerentur; ergo deberent ad latera diffluere; ergo partes superiores liquoris in æquilibrio positi non possunt esse aliæ aliis excelsiores; proindeque liquor gravis in aliquo vase contentus non potest esse in æquilibrio, nisi ejus superficies situm habeat horisontalem

Conclusio 2a.

quando liquor in vase continetur omnes partes basis quæ sunt in eadem a suprema liquoris superficie distantia æqualiter premuntur ab incumbente liquore cujuscumque figuræ sit

Probatur nam si ad eandem profunditatem non possit esse minor compressio liquoris in uno quam in altero loco, certe omnes partes basis quæ sunt in eadem distantia a suprema liquoris superficie æqualiter premuntur: atqui non potest minor esse compressio

liquoris in uno quam in altero loco profunditatis ejusdem: nam si supponeretur compressio major in uno loco, quam in altero, liquor statim flueret ad eum locum in quo minor esset compressio, propter minorem resistentiam quæ ibi reperiretur; sive vulgo dicitur fluida se tendere ubi minor est compressio. Ergo non potest esse minor liquoris compressio in uno loco quam in altero profunditatis ejusdem; ergo omnes partes basis quæ sunt in eadem distantia a suprema liquoris superficie æqualiter premuntur.

Diximus eandem esse liquoris compressionem in uno loco quam in altero profunditatis ejusdem, non autem ad diversas profunditates; si enim liquor gravis in vase contentus concipiatur divisus in plures columnas sibi parallelas et fundo horizontali perpendiculares, certum est eandem non esse compressionem in tota ejusdem columnæ longitudine: scilicet major est compressio in loco inferiore columnæ, quam in superiore, quia pars inferior non tantum a causa gravitatis premitur sicut et superior, sed insuper ab ipso partis superioris pondere premitur.

Ex hac 2ª conclusione deducitur hæc hydrostatica regula: quando liquor in vase continetur, pressio supra basim est proportionalis altitudini liquoris per basim multiplicatæ: unde si duo vasa liquoris ejusdem repleta ita se habeant, ut unius altitudo sit ad alterius altitudinem ut septem ad quatuor, et basis prioris sit ad basim posterioris ut 4 ad 3., pressiones erunt inter se ut producta 34 et 12; adeoque si bases essent æquales, pressiones essent altitudinibus proportionales; sic v.g. altitudines essent ut 7 et 4, basis vero pede 1 exprimeretur in utroque vase, pressiones essent proportionales ipsis altitudinibus 7 et 4; sunt enim altitudines etiam proportionales productis 34 et 28, quia ubi duæ quantitates per eandem 3am multiplicantur, producta sunt inter se ut ipsæ quantitates ante multiplicationem propter eandem rationem si altitudines sint æquales, pressiones sunt basibus proportionales.

hæc regula vulgo sic exprimitur, liquores ponderant secundum altitudinem habita ratione basis. ad ejus probationem supponamus duo vasa ejusdem altitudinis et basis ejusdem, quorum unum desinat in apicem ad modum coni; alterum vero sit latitudinis ejusdem in tota altitudine seu longitudine instar cylindri: si hæc vasa eodem liquore impleantur, prius continebit quantitatem liquoris triplo majorem, quam alterum, ut demonstravimus in geometria; attamen pressio facta supra basim erit æqualis in utroque vase, ut patebit ex sequenti conclusione

Conclusio 3a

Liquores ponderant secundum altitudinem habita ratione basis.

Probatur nam illud de liquoribus retinendum est, quod experientia docet et ratio probat: atqui experientia docet et ratio probat liquores ponderare secundum altitudinem habita ratione basis:

1º quidem illud docet experientia; nam si vasa plurima, aut plures tubi æqualis altitudinis, sed diversæ figuræ, v.g. conici, cylindrici, aliqui muro appendantur, aqua impleantur, et in eorum fundo facta fuerit æqualis apertura, quæ velandum obtu ramentis æqualibus ita obligatis, ut possint facile extendere videantur intra tubos et tamen liquoris effluxum impedire, experientia constat necesse esse eandem adhibere

vim ad singulorum obturamenta sustinenda, quacumque figura donentur tubi vasa.
Ergo 1º experientia docet liquores ponderare secundum altitudinem habita ratione basis.
2º. Eadem veritas ratione probatur. nam supponantur duo vasa eodem liquore, v.g. aqua
plena, ejusdem altitudinis et basis ejusdem, quorum alterum sit conicum et alterum
cylindricum: utriusque vasis liquor concipiatur divisus in columnas magnitudine
æquales, inter se parallelas et basi perpendiculares. hoc posito, si pressio liquoris in fundum
sit æqualis in utroque vase, certe liquores ponderant secundum altitudinem habita
ratione basis. atqui pressio liquoris in fundum æqualis in utroque vase. nam pressio
liquoris in fundum est æqualis utroque vase, si tot sint in uno vase columnæ, quot
sunt in altero, et si præterea singulæ basis conici columnæ tantâ vi fundum premant,
quanta premitur a singulis vasis cylindracei columnis. atqui hoc utrumque verum
est, tot enim evidenter in uno vase columnæ, quot sunt in altero, longiores equidem in vase
cylindrico et breviores in conico; sed in utroque par est illarum numerus, quoniam bases
ex hypothesi sunt æquales. aliunde singulæ vasis conici columnæ tantâ vi fundum premunt,
quanta premitur a singulis vasis cylindrici columnis. nam columna media seu cen-
tralis in utroque vase æqualiter comprimit fundum, cum sit altitudinis ejusdem:
atqui hoc posito singulæ basis conici columnæ tantâ vi fundum premunt, quanta
premitur a singulis basis cylindracei columnis. ad hoc enim satis est quod in uno
quoque vase pressio columnarum lateralium sit æqualis pressioni columnæ centrali
seu mediæ: atqui res ita se habet: illud evidens est respectu vasis cylindrici, cum
omnes ibi columnæ sint ejusdem altitudinis; sed res non minus est certa respectu
vasis conici. nam in illo vase, non secus ac in cylindrico, inferiores omnium colum-
narum sive longiorum, sive breviorum extremitates sunt in eadem a suprema
liquoris superficie distantia: atqui ex 1ª conclusione partes columnarum quæ sunt in
eadem a suprema liquoris superficie distantia, æqualiter comprimuntur; ergo
æqualiter comprimunt partes basis sibi subjectas; ergo in vase conico, non secus ac
in cylindrico, pressio unius cujusque columnæ lateralis æqualis est pressioni columnæ
centralis seu mediæ. sed in utroque vase eadem est pressio columnæ centralis; ergo
singulæ utriusque basis columnæ fundum ejus æqualiter premunt. jam vero idem
est in utroque vase columnarum numerus; ergo pressio liquoris in fundum est
æqualis in vase conico et in vase cylindrico. ergo ratio probat liquores gravitare
secundum altitudinem habita ratione basis: idem docet experientia, ut supra
probavimus; proindeque &c.

Eadem propositio potest etiam probari per principium generale æquilibrii corporum,
quo statuitur vires æquales esse, cum spatia eodem tempore dimensa, sive cum
velocitates sunt molibus reciproce proportionales. ex hoc enim principio sequitur
bases æquales vasorum quæ sunt ejusdem altitudinis æqualiter premi ab incumb-
ente liquore, etiam si latitudo unius sit alterius latitudine sive capacitate centies
minor; quod quidem sic ostenditur.

tunc vires prementes sunt æquales, cum motus fieri non potest, quin spatia
emensa a corporibus agentibus sint molibus reciproce proportionalia; atqui bases
vasorum de quibus agitur, non possunt moveri quin spatia emensa ab utroque
liquore sint molibus reciproce proportionalia. si enim vasis angustioris fundus
mobilis esset et descenderet uno pollice, superficies aquæ superior centum
pollicibus descendere deberet, quia basis centies major est latitudine basis
in parte superiore: contra si fundus vasis cylindrici descenderet uno pollice,
liquor uno tantum pollice descenderet etiam ut patet; ergo velocitas qua descenderet
liquor in vase angustiore esset centies major velocitate liquoris in altero vase; sicut
moles liquoris qui descenderet in hoc secundo vase centies esset major massa sive
quantitate liquoris moti in vase angustiore; ergo velocitates essent molibus reciproce
proportionales, adeoque vires liquorum in bases prementium sunt æquales:

Nostra propositio stilo apud matematicos usitato et proprio sic exprimitur.
quando liquores in duobus vasis continentur, pressiones eorum liquorum supra
bases sunt in ratione composita basium et altitudinum ad quas evehuntur
liquores. id autem apparet ex prævia propositionis explicatione.

Ex hac regula fundamentali plurima sequuntur magni usus in phisica. sunt 1°.
concludi potest in omni syphone inverso, cujus crura sunt æqualia et ejusdem ubique
latitudinis, liquores homogeneos ad eandem altitudinem suspensos manere debere in statu
in æquilibrio; et vice versa liquores homogeneos in aliquo syphone inverso contentos stare non
posse in æquilibrio quin sint ad eandem altitudinem.

2° idem accidere debet in syphone inverso cujus crura sunt inæqualis capacitatis,
qualiscumque sit hæc inæqualitas; quamvis enim crurum sit centies aut millies
altero majus, atque ita contineat liquoris quantitatem centies aut millies majorem,
nunquam tamen liquor in utroque crure contentus stabit in æquilibrio, quin ad eandem
elevatus altitudinem in utroque crure; et vice versa statim atque liquores illi sunt in eadem
altitudine stant in æquilibrio inter se.

3° Assumitur vesica seu folliculus, cui inseritur tubus, cujus orificium est centies
v.g. angustius quam interior vesicæ capacitas; tum imponitur vesicæ pondus centum librarum,
experientia constat insufflando per tubum inflari vesicam et attolli pondus centum librarum.
ratio hujus phænomeni est quod dum inflatur vesica debet quantitas aeris tubo contenta centies
introduci, ut pondus attollatur una centesima parte; ergo aer debet moveri centies velocius in
tubo, quam in capacitate vesicæ. proindeque pondus et aer sunt in ratione reciproca
molis et velocitatis. hinc autem tantum per aeris velocitate pondus attollitur.

aliter tentatur istud experimentum hoc pacto. dolium perpendiculariter erectum impletur
aqua. superiori dolii fundo, qui mobilis supponitur, oblongus inseritur tubulus, per quem
nova affunditur aqua; imposito prius supra dolii fundum qui mobilis est, pondere quingen-
torum v.g. librarum; hac affusione aquæ pondus simul cum fundo dolii attollitur. ratio est
quia aqua dolio contenta debet componi ad libellam cum aqua quæ per tubum affunditur.
Ergo necesse est ut attollatur fundus et pondus ascendat. id autem ita fit, quo angustior

tubus erit respectu capacitatis dolii, eo celerius in ipso movebitur aqua quae affunditur, v. g. si capacitas tubi sit centies minor capacitate dolii, aqua per tubum affusa centies et paulo amplius celerius movebitur in tubo, quam in dolio; atque adeo pondus impositum fundo unam tantum lineam ascendet, dum aqua in tubo descendet centum lineas et paulo amplius.

Hoc experimento probatur pressionem liquidorum vasibus contentorum non tantum fieri deorsum, sed etiam sursum, immo per ipsum constare potest hanc pressionem fieri etiam lateraliter, uno verbo secundum quamlibet determinationem: nam si superior dolii fundus redderetur immobilis, et ex altitudine sufficienti affunderetur aqua, hoc conspiceretur salientem tam hiantes dolii laminas, quae non nunquam debiliori parte franguntur. pariter si fundus vel latera dolii perforarentur, statim per foramen egrederetur aqua. hic autem exitus oritur a motu fluiditatis aquae et praesertim ab ipsius gravitate: nam, ut in 1.^a Conclusione diximus, corpus quod jugiter pellitur versus terrae centrum, debet propius ad terram accedere, qua parte non sustinetur: atqui aqua dolio contenta jugiter impellitur versus terrae centrum, aliunde non amplius sustinetur qua parte respondet foramini: ergo per ipsum elabi debet, et quidem eo celerius, quo altior est aquae dolio contentae copia. propter eandem rationem per campos et prata, ruptis aggeribus, diffluunt stagnorum et fluviorum aquae.

4.° Ex iisdem principiis facile redditur ratio cur in aquis salientibus liquor ad eandem circiter ascendat altitudinem ex qua descendit; si enim tubus ex quo aqua exit prope terrae superficiem non desineret, sed ad magnam altitudinem continuaretur, tunc aqua in eum ascenderet donec perveniret ad eandem altitudinem cum altitudine receptaculi in quo aqua continetur: eadem autem vis aquae descendere nitentis, sive tubus aut canalis continuetur, sive prope terrae superficiem sit resectus.

Cur quam tamen accidit in praxi ut aqua ad eandem praecise, qua in receptaculo est, altitudinem attollatur? sed illud tribuendum est aeri, cujus partes dividere cogitur, sive etiam frictioni tuborum juxta quos fluit et aperturarum per quas exit aqua.

5.° Si syphonis crura ita essent disposita, ut unum horizonti perpendiculare esset, alterum vero esset horizonti inclinatum, aqua tamen ad eandem altitudinem perpendicularem in utroque crure consisteret; vis enim aquae mensuranda non est per longitudinem cruris inclinati, sed per lineam quae sit ad horizontem perpendicularis, et quae ducatur a superiore superficie aquae in tubo inclinato contentae; tunc enim crus inclinatum est instar plani inclinati, et aqua in eo contenta eo minus deorsum ceteris paribus ponderat, quo magis inclinatum est crus illud, id est, quo majorem angulum facit cum linea perpendiculari.

6.° Si in uno syphone aqua contineatur, in altero autem sit liquor specifice gravior aut levior aqua, tunc liquores illi ad eandem non consistent altitudinem, quando aderit aequilibrium, sed ad illas manebunt altitudines, quae erunt inter se reciproce ut eorum liquorum gravitates specificae; v. g. si in uno crure ponatur aqua, in altero autem hydrargyrum, aqua ascendet ad altitudinem quatuordecies majorem ipsa hydrargyri altitudine: unde si aqua sit ad altitudinem 14 pollicum suspensa, unus duntaxat hydrargyri pollex in altero crure contentus huic aquae volumini aequilibrabit. contra vero si in uno syphonis crure contineatur aqua, in altero autem crure contineatur oleum, tunc altius consistet oleum, quam aqua; quia oleum specifice levius est quam aqua.

Solvuntur Objectiones.

Objicies 1°. Sint duo vasa basis ejusdem, sed altitudinis ita diversæ, ut alterum sit altero quater altius. et maneant eodem liquore v.g. aqua constanter plena, et utriusque fundo fiat æqualis apertura. Experientia constat aquæ copiam ex altiori vase effluxam esse tantum duplam quantitatis aquæ ex breviori vase per idem tempus egressæ: atqui si liquores ponderarent secundum altitudinem, ex vase quater altiore non dupla tantum, sed quadrupla effluere deberet aquæ quantitas; Ergo &c.

Nego minorem nam effectus debent proportionales esse causis: atqui si ex altiori vase effluerer quantitas aquæ quadruplo major, effectus non amplius essent proportionales causis. tunc enim causis proportionales non forent effectus, quando causa quadruplo tantum altera fortior, produceret effectum sexdecies altero majorem: atq. si ex vase quater altiore effluerer quantitas aquæ quadruplo major, causa quadruplo tantum altera fortior, produceret effectum sexdecies altero majorem: nam ut ex altiori vase effluerer quantitas aquæ quadruplo major ea quæ per idem tempus egreditur ex vase breviori, aquas deberet ex grandiori vase quater velocius exire, quam ex minori, quoniam ex hypothesi æquales sunt aperturæ: atq. moles quadrupla cum velocitate quadruplo majori efficit effectum sexdecies majorem; Ergo causa quadruplo tantum altera fortior produceret effectum altero sexdecies majorem, si ex grandiori vase egrederetur aquæ copia quadruplo major: et consequenter ex ipso debet fluere dupla tantum aquæ quantitas.

Instabis altitudo quater major est causa quater fortior, quæ proinde debet effectum habere quadruplo majorem: atq. si ex grandiori vase effluerer dupla tantum aquæ quantitas, altitudo quater major non haberet effectum quadruplo majorem; Ergo &c.

Nego minorem nam dum liquor exit ex breviori vase, non potest ex grandiori per idem tempus effluere duplo major aquæ quantitas, nisi cum velocitate duplo majori: quandoquidem æqualia sunt ex hypothesi foramina: atq. moles aquæ dupla major et dupla velocitas constituunt effectum quadruplo majorem; ut habeatur enim effectus multiplicanda est aquæ moles per velocitatem qua effluxit; Ergo altitudo quater major habet effectum quadruplo majorem, quando ex vase quater altiori exit dupla tantum aquæ quantitas.

Obj. 2°. Si aqua secundum altitudinem ponderaret habita ratione basis, qui tubum sustineret in quo una tantum foret aquæ libra, deberet idem sentire pondus ac si sustineret aliud vas in quo centum continerentur aquæ libræ, modo eadem foret altitudo, basis eadem et idem materiæ propriæ vasis utriusque pondus: atq. id repugnat experientiæ; Ergo &c.

Nego minorem nam qui tenet tubum, debet tantum sustinere pondus materiæ propriæ ipsius tubi vel quantitatem aquæ tubo contentam: atq. materiæ propriæ pondus est æquale in utroque tubo, quantitas autem aquæ est centies minor in uno quam in altero; Ergo qui sustinet tubum in quo una tantum est aquæ libra, debet sentire pondus centies minus, ac si sustineret aliud vas in quo centum continerentur aquæ libræ, licet eadem sit utriusque vasis altitudo et basis eadem.

Inst. ut sustineatur tubus, sustinenda est vis qua aqua premens nititur deprimere fundum tubi: atqui in presenti hypothesi vis qua aqua nititur deprimere fundum tubi est centum librarum, cum adhibenda sit ejusmodi resistentia ne descendat [illegible]; Ergo &c.

Distingo majorem ut sustineatur tubus, sustinenda est vis qua aqua nititur deprimere

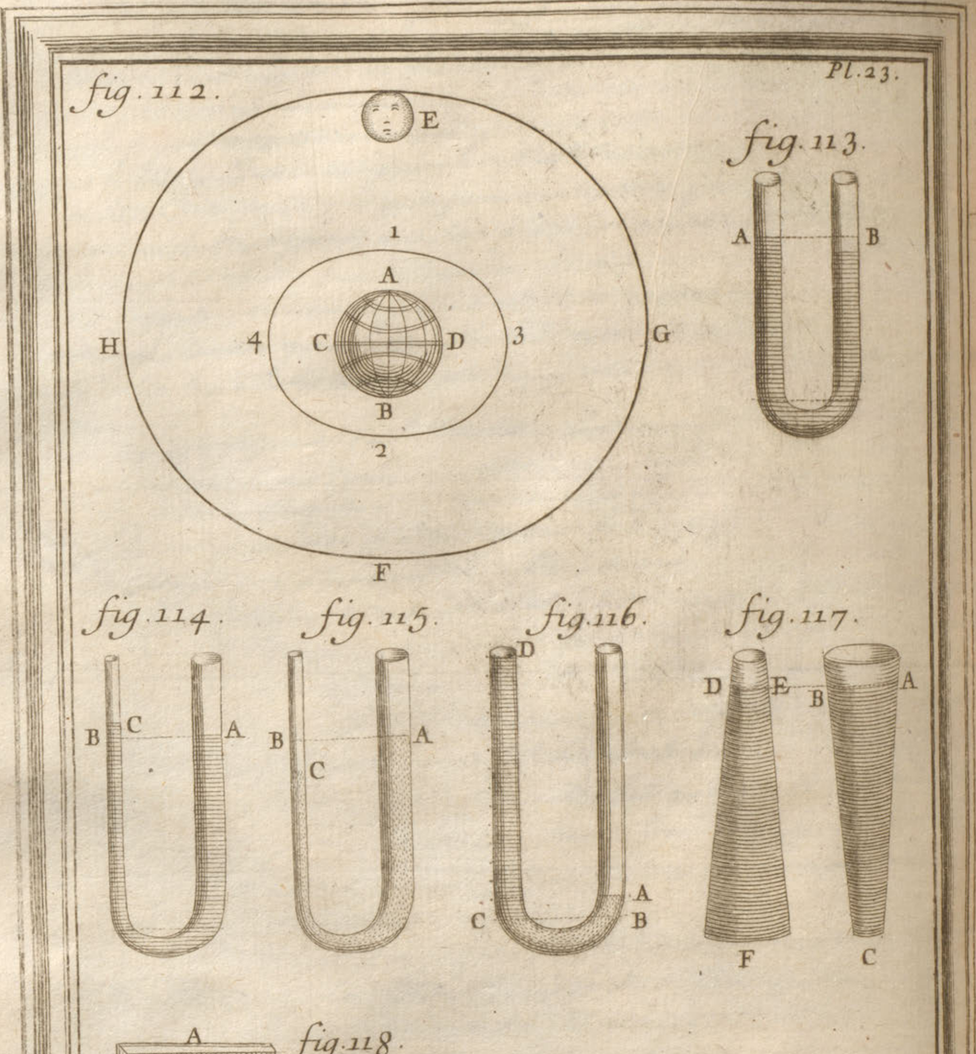
fundum tubi pro pressionem ortam a gravitate liquoris conc. maj., in sententia tubus sustinendus in his quae aqua videtur deprimere fundum tubi pro pressionem ortam a fluiditate seu potius a coarctatione liquoris, nego maj. atq. sic distincta parte minore nego consequentiam.

itaque duplex distinguenda est pressio liquoris, altera quae immediate oritur a pondere liquoris, altera quae fit propter coarctationem liquidi in vase contenti; si v.g. liquor contentus in tubo comprimeretur ope embolii, tunc pressio basis illius tubi non tantum oriretur a pondere liquoris, sed etiam a coarctatione quam produceret embolus; porro qui tubum attollit debet tantum sustinere pressionem liquoris ortam a gravitate, non autem tam quam inducit coarctatio fluidi; si enim liquor pro coarctationem tanta vi vas sursum repellat, quanta illud deorsum premit per illam coarctationem, certe nulla est habenda ratio pressionis quam inducit coarctatio, quando vas attollitur: atq. liquor pro coarctationem tanta vi vas sursum attollit, quanta deorsum premit illud per eandem coarctationem.

Ad faciliorem hujus responsionis intelligentiam concipiamus dolium erectum, intra cujus basea intromittatur baculus, qui propter nimiam longitudinem debeat paululum inflecti. baculus ille fortiter repellet fundum tum superiorem tum inferiorem, et licet fortasse unicam ponderet libram, fieri potest ut eadem vi premat fundum inferiorem ac ipsum premeret pondus mille librarum; attamen ad dolium illud sublevandum non erit adhibenda vis mille librarum, sed tantum ea quae sufficiat ad sustinendum pondus tum materiae propriae dolii, tum ipsius baculi. quantum ad pressionem fundi inferioris, quae oritur ex nimia baculi longitudine, nulla est habenda illius ratio ubi agitur de sublevando dolio, quia fundus superior eadem vi sursum repellitur, qua deorsum pellitur fundus inferior, adeoque cum duo fundi inter se connectantur per tabulas laterales et unum totum efficiant, duae illae pressiones oppositae et aequales se se mutuo sustinent. idem vero judicandum est de pressione fundi vasis alicujus quam inducit liquoris coarctatio, quippe illa coarctatio similem debet producere pressionem contra fundum superiorem vasis, aut contra latera ejus inclinata, quam adversus basim inferiorem.

Ms. tanta saltem debet adhiberi vis ad sustinendum tubum integrum, quanta requiritur ad sustinendum solum ipsius embolum: atqui ad sustinendum solum embolum mobilem ipsius fundo applicatum, requiritur vis centum librarum; ergo ad sustinendum tubum integrum debet adhiberi vis centum saltem librarum.

Nego majorem: ratio enim cur opus sit virtute centum librarum ad sustinendum embolum applicatum orificio inferiori tubi, in ero quidam afferi, licet in illo tubo una tantum sit aquae libra, est quod ea reperiatur proportio inter tubi et basis capacitatem, ut embolus non possit uno pollice descendere, quin aqua tubo contenta centum descendat pollicibus, adeoque premat embolum mobilem secundum virtutem centum librarum. contra vero manus sustinens tubum sive aquae pondere premat descendat, sive ascendat attollens tubum, nec tardius, nec velocius movetur quam tubus et aqua et consequenter non debet sentire nisi unius aquae librae pondus.



A Paris chez Hecquet ruë S^{t}. Jacques a l'Image S^{t}. Maur.

Ins. eodem modo se habet vis aquae, quae nititur fundum tubi deprimere, ac corpus solidum centum librarum huic fundo impositum: atq. corpus istud solidum tubi fundum ac manum vi centum librarum deprimit. Ergo &c.

Nego majorem ac paritatem: ratio disparitatis est quod istud corpus solidum descendendo eadem velocitate moveretur cum manu ac fundo tubi; contra quando aqua deprimit solum fundum, ipsa in tubo centies velocius moveretur, quam fundus tubi. hinc si aqua ita congelaretur in tubo ac illius basi, ut minime adhaeresceret lateribus vasis posset facile moveri, una tunc sufficeret libra ad sustinendum fundum tubi; soluta vero glacie iterum adhibenda foret vis centum librarum ne fundus descenderet, quia in priori casu aqua in tubo velocius non moveretur quam fundus tubi, in posteriori casu centies velocius descenderet: unde patet totum discrimen pendere ex diversa velocitate.

Obj. 3.: in syphone capillari alterum crus valde angustum, hydrargyrus altius ascendit in tubo latiori, quam in angustiori: atq. hoc experimentum pugnat cum his quae diximus; Ergo &c.

Nego minorem nam illud oritur ex natura speciali hydrargyri. scilicet hic liquor, quia vix penetratur a materia subtili, maxime gravis est ac opacus: aliunde parietes tubi nunquam sunt ita levigati quin multae prominentiae et asperitates. hinc ascendentes hydrargyri partes, illae prominentes obsistunt ejus ascensui; nimirum ejus partium retinendo et ipsum deprimunt. idem, fateor, contingit in crure latiori, sed quia superficies hydrargyri in ipso contenti minor est habita ratione molis, effectus hujus depressionis in eo debet esse minor, quam in angustiori crure; ubi cum superficies hydrargyri major sit habita ratione molis, hic effectus debet ita major esse, ut nobis evadat sensibilis.

Inst. si experimentum fiat cum aqua, liquor hic altius ascendit ac sustinetur in crure angustiori, quam in latiori; atq. hoc posterius experimentum pugnat cum priori et cum nostro principio generali. Ergo &c.

Nego minorem et dico particulares hos casus speciales habere quoque causas: unde regulam generalem turbant quidem, sed non ipsam destruunt. in aqua enim 1.o partes aquae flexibiles et lubricae, facile sese insinuant intra irregularitates parietum tubi quibus adhaerescunt. hinc prominentiae et asperitates quae nocent hydrargyro ascendenti, adjuvant ascensum aquae, cujus moleculae ab istis monticulis sustinentur; non ipsum autem sustineri, quin illarum minimatur pondus, minuto pondere aqua debet altius et ultra libellam ascendere, quia columnae lateriores eodem modo semper premuntur ab aere incumbente. 2.o debet aliquid simile contingere in crure latiori; sed cum ibi superficies aquae minor sit habita ratione molis, minus sustinentur ejus partes proportione servata, et consequenter non debent ad tantam altitudinem ascendere. 3.o si aqua, propter motum fluiditatis, quo omnes illius partes huc et illuc agitantur, continuo avolant et exhalantur plurimae particulae viscosiles aquae, quae adhaerescunt lateribus tubi capillaris, illas aliae subsequuntur, cum igitur angusta sit admodum tubi capacitas, ejusmodi particulis facile oppletur ad

Certam quamdam altitudinem satis sensibilem ultra libellum
sus. Si aqua ideirco ascenderet altius in tubo angustiori, quia facile se se insinuans
adhaeret parietibus tubi, et hac adhaesione sustinetur, deberet semper ascendere: atqui
id non fit; Ergo &c.

Nego sequelam majoris quia aqua non omnino sed partim tantum sustinetur a
sui adhaesione parietibus tubi, quapropter debet duntaxat ascendere, donec ejus
altitudo in angustiori fuerit compensata id quod minuitur ex parte adhaesionis.

Obj. 4.° Contra experimentum dolii cujus fundo superiori aptatus fuit tubus oblon
gus; aqua dolio contenta minus premitur qua parte ipsi tubus incumbit, quam
in caeteris partibus superioris fundi: namque illa parte comprimitur solo pondere
unius [illegible] aquae librae, quae per tubulum affunditur: in caeteris vero partibus
premitur ex suppositione pondere quingintarum librarum; Ergo non debet attolli
pondus quingintarum librarum, quod dolii fundo fuit impositum.

Nego antecedens ad cujus probationem distinguo minorem in caeteris partibus premi
tur fundus pondere quingintarum librarum, ita ut haec pressio distribuatur inter omnes
aquae partes huic fundo superiori respondentes con. mi.; in caeteris partibus premitur
pondere quingintarum librarum, ita ut haec pressio distribuatur tantum partibus
aquae ponderi subjectis nego minorem; Ergo &c. nego consequentiam.

Itaque quando fluidum aliquod comprimitur ex aliqua parte, haec compressio statim distri
buitur per totum fluidum, propter motum interiorem partium fluidi: igitur tota moles aquae
contenta intra dolii capacitatem per pondus quingintarum librarum aequaliter ubicumque
premitur, sive sursum, sive deorsum, sive ad latera; jam vero haec pressio sic distributa minor
est, quam compressio facta ab aqua quae per tubulum infunditur, atque adeo necesse
est [illegible] hujus aquae pondus praevaleat ponderi quingintarum librarum et ipsum attollat.
Et certe quando ponderi pondus additur, vires augeri debent; sed antequam per tubulum
affunderetur aqua, moles aquae tubulo contentae gravior erat quingintarum librarum
pondere et ipsum sustinebat; Ergo accedente nova aqua per tubulum affusa, augetur
pondus aquae quae dolio continetur, et consequenter aqua debet quingintas attollere libras.

De Terra

Nomine terrae hic intelligitur corpus illud, quod pedibus calcatur. Porro esse
figurae sphaericae, vel quae saltem accedit ad sphaericam patet 1.° ex eo quod iter facientibus
sub eodem latitudinis circulo sidera oriuntur vel occidunt citius aut tardius sunt aequali
proportione pr. g. sol una hora citius oritur et occidit his qui quindecim gradibus sunt
magis orientales, quam his qui totidem gradibus ad occidentem accedunt: porro istud
non contingeret si terra foret plana ab occidente versus orientem; siquidem sol, ut constat
ex celerrima luminis propagatione hemisphaerium terrae brevissimo tempore collustrat.
Patet 2.° qui progrediuntur sub eodem meridiano, id est a meridie versus septentrionem,
observant attolli polum arcticum, et a septentrione versus meridiem assurgere
polum antarcticum servata eadem proportione, adeo ut confectis 25 circiter leucis gallicis
versus septentrionem, uno gradu attollatur arcticus et eadem quantitate deprimatur

antarticus; si vero versus meridiem progressus fuerit, attollatur polus antarticus uno gradu et deprimatur articus.

Praeterea qui sub aequatore degunt conspiciunt omnes stellas fixas singulis diebus oriri et occidere, cum vero accedunt ad polos, plurimae non amplius comparent, v.g. sub polo artico solae septentrionales, sub polo antartico solae meridionales cernuntur: atque id non contingeret, nisi terra donaretur figura sphaerica.

Iisdem momentis probatur aquarum superficiem esse rotundam, tum quia idem nautis apparet in mari quod viatoribus in terra, tum quia dum naves solvunt e portu in quemcumque locum progrediantur, sive in ortum aut in occasum, sive in septentrionem aut meridiem, aedificia in littore posita subducuntur oculis eorum qui sedem in pede mali, dum adhuc conspicua sunt nautis, qui in vertice mali excubias agunt; tumor enim aquarum impedimento est homini qui sedet ad mali pedem, quando minimum officit nautae in vertice mali posito.

Denique corpus illud rotundum censeri debet, cujus umbra donatur figura rotunda: atque umbra terrae figura rotunda donatur, ut alibi probavimus ex eclipsibus lunae; liquet enim constat si non umbram terrae, saltem ejus athmosphaerae umbram esse rotundam, ex eo quod supra lunae superficiem semper observari videatur: atque verisimile est athmosphaeram terrae eamdem habere figuram quam habet ipsa terra; ergo etc.

Attamen haec rotunditas, quae tribuitur terrae, nec accurate nec geometrica censeri debet, propter montes, rupes et valles, quibus terrae superficies interrumpitur: sed physice tantum et sensibiliter respectu corporum caelestium, quia montes, rupes et valles, si conferantur cum amplitudine terraquei globi, minorem habent proportionem, quam prominentiae et cavitates, quae adhibito microscopio deprehendi possunt in speculo aut in globo vel diligentissime levigato et polito.

Circuitus terrae dicitur vulgo continere novem millia leucarum galliarum, quod quidem hac ratione computatur ut dictum est alibi, scilicet unus gradus circuli majoris terrestris v.g. meridiani efficit 25 leucas gallicas: 360 gradus numerantur in unoquoque circulo terrestri: atque si trecenti sexaginta gradus multiplicentur per 25, dabunt circuitum terrae scilicet 9000 leucarum.

Sed jam a pluribus annis disputatur inter mathematicos, an omnes gradus circumferentiae meridiani terrestris sint inter se aequales, et utrum terra sit sphaerica; plures enim mathematici et astronomi, praecipue Angli, contendunt eam non esse sphaericam, sed eam esse paululum complanatam versus polos, et consequenter axem terrae minorem esse diametro aequatoris terrestris. fatentur omnes mathematici si terrae globus talem habeat figuram, gradus meridiani terrestris inaequales esse, ita ut majores sint versus polos quam versus aequatorem, cum tamen haec graduum inaequalitas insensibiliter tantum crescat in opinione Anglorum, non poterat haec controversia dirimi mensurando duos ejusdem meridiani gradus proxime contiguos, vel parum ab invicem distantes, quales sunt gradus meridiani qui intra Galliam vel intra regnum aliud continentur. quare Ludovicus XV misit astronomos magno fisico instrumentorum apparatu instructos tum versus aequatorem anno scilicet 1734, tum versus circulum polarem articum anno subsequenti, ut his in locis metirentur gradum meridiani. qui zonam frigidam septentrionalem petierant jamdudum

opus suum ad felicem exitum perduxere, et tandem ad patriam suam reversi sunt. Ex eorum autem observationibus et operationibus, quas accuratissime se perfecisse testantur, constare videtur gradum meridiani qui secat circulum polarem arcticum, continere 57438 hexapedas ~~[illegible]~~; adeoque majorem esse gradu meridiani in galliam gradus enim ille prope lutetiam continet tantum 57183 hexapedas quod argumentum est terram aliquatenus complanatam esse versus polos. nam hoc posito gradus meridiani crescunt qua proportione accedunt ad polos: atq. si gradus meridiani versus polos major est quam versus equatorem, curvitas hujus circuli minor est prope polos, quemadmodum magnæ circumferentiæ curvamen minus est quam minimæ parvæ; jam vero si curvitas meridiani minor est prope polos, terra in iis regionibus debet polulum esse complanata.

Verum hæc complanatio vix est sensibilis, quamvis admiserint duos ejusdem meridiani gradus discrimine supra relato, scilicet posito quod alter contineat 57183 ~~[illegible]~~ hexapedas et alter 57438, diameter equatoris terrestris se habet ad axem terræ sicut 178 ad 177. itaque terra potest semper ut rotunda haberi, nisi in computationibus quæ geometricam exigunt diligentiam.

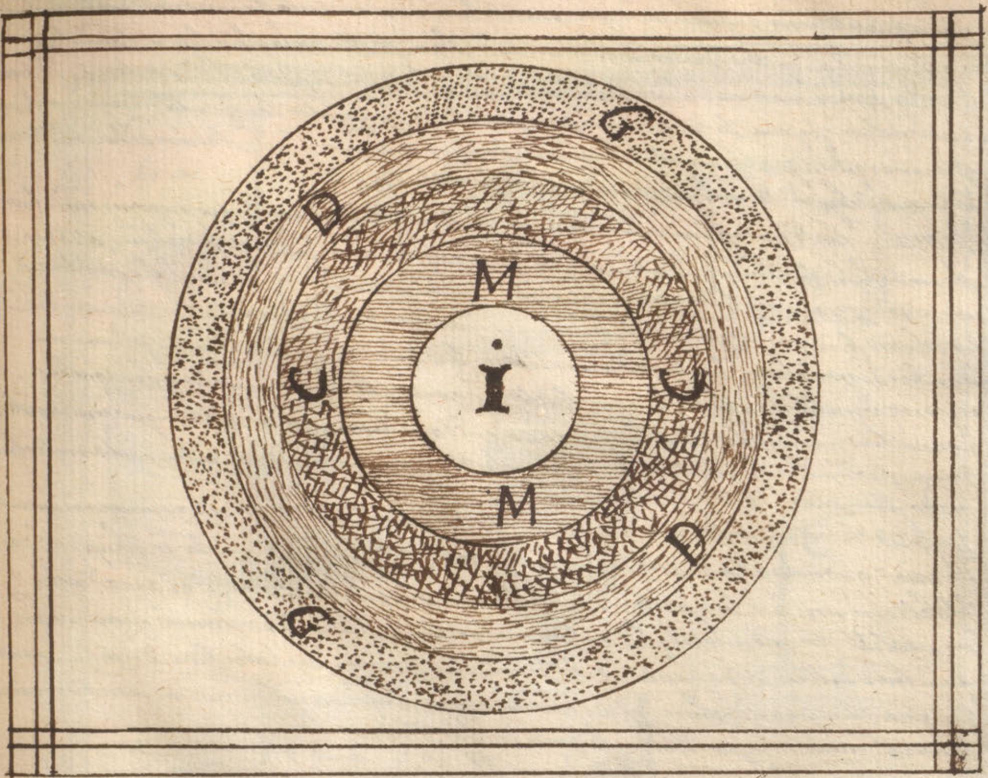
Astronomi qui sunt ad equatorem profecti nondum redierunt et a doctis haud tranquille expectantur, quia cum equator sit a circulo paulari artico multo remotior quam lutetia, certius ad hunc determinari poterit quantum diameter equatoris superet axem terræ, comparando scilicet observationes factas tum sub equatore tum sub circulo polari arctico.

Terraqueus globus dividitur in mare et in continentem; de mari egimus; quatuor apud geographos distinguuntur continentes, nempe asia, africa et europa, quæ dicuntur veteris orbis; et novus orbis, qui utramque complectitur americam, septentrionalem et meridionalem quælibet pars subdividitur in plures alias, quas hic afferre non patiuntur angustiæ temporis.

Terra definitur ab aristotele elementum siccissimum et insignite frigidum; verum hæc definitio non satisfacit, quia non explicat naturam terræ, tum quia terra dici non debet elementum.

Carthesius putavit olim terram fuisse solem cui peculiaris erat vortex, sed successu temporis hunc solem conversum fuisse in planetam, propter variasque particulas per polos ad centrum accedentes et ibi concrescentes in moleculas quibus tota superficies solis conspersa et obducta fuit; mox aucta ramentorum mole, vortex non potuit amplius se tueri adversus vicinos vortices. hinc absorptus a magno vortice solari descendit infra sphæroidem usque ad eum locum in quo fuit in æquilibrio cum pari volumine materiæ cælestis vorticis solaris, ita tamen ut ibi positus exercere vibrationes quibus aliquando accedat ad centrum vorticis, aliquando ab eo recedat ~~[illegible]~~

Postea Carthesius 4.a parte principiorum numeris 1. 2. et sequentibus explicat ingenioso re qua ratione variæ in terra efformatæ sint regiones, quæ juxta ipsum quinque sunt numero quarum 1.o scilicet centralis dicitur, constans ex solis partibus materiæ subtilissimæ; 2.o ~~[illegible]~~ quæ corticalis dicitur et immediate



centralem ambit, constans minimum crassioribus partibus sed sibi invicem firmiter
adhaerescentibus; 3a CC componitur ex particulis flexibilibus et teretibus, quales
sunt partes aquae. 4a DD constat ex partibus crassioribus, quae inter se ita implicantur,
ut materiam 1i et 2i elementi difficile nonnisi admittant. Vel Carthesius 4am
hanc terrae partem spongiosam et fungosam sam esse regionem, quam pedibus
calcamus, cujus partes ut pote graviores successu temporis propius ad centrum acces
serunt in hoc accessu expulerunt suum materiam 3ae regionis seu aquam,
ita tamen ut inter cadendum nonnullae partes hujus 4ae regionis sibi invicem
innixae, veluti duae trabes inclinatae se se sustinuerint, et superficie aquarum
remanserint superiores. hinc ortae sunt illae cavitates quo se se receperunt aquae
hinc rupes et montes qui postea variis de causis minui vel augeri potuerunt.
5a denique subsequitur regio GG, quae constat ex infinitis particulis tenuissimis
quidem sed ramosis et flexibilibus, inter quas maxima reperitur materiae subtilis
copia quae suo motu partes illas flexibiles et ramosas continuo exagitat, unde componitur
fluidum illud quod aer dicitur, quem aere inspiramus et expiramus.
In 3a regione corticali seu in 4a existimant Carthesiani plurimos reperiri meatus
et canaliculos, qui se habent veluti totidem matrices, in quibus mineralia metalla,

varia plantarum et quorundam animalium rudimenta formantur nutriuntur
et augentur quo plura videre desideravit legat Carthesium in loco supra laudato, qui
fatetur hæc omnia a se excogitata mera esse ficticia, ut patet ex his verbis, et si, inquit,
credi nolim corpora hujus mundi aspectabilis composita seu genita unquam fuisse
illo modo qui supra descriptus est, debeo tamen eandem suppositionem adhuc retinere
ad ea quæ supra terram apparent explicanda.

Itaque Carthesio affirmanti credimus silicet terram non eo quo proponit modo fuisse
efformatam sed contendimus statim ab ipso Deo qualis sentitur fuisse procreatam; attamen
non negamus eam absolute potuisse coalescere ex majoribus et [illegible] partibus
quæ versus centrum propelli debuerunt, ut diximus quando de vorticibus et maculis
solaribus disputatum est; concedimus etiam Carthesio intra terræ viscera plurimos
reperiri meatus et canales, qui spectari possunt tanquam matrices in quibus
gignuntur mineralia; [illegible] illa immo quædam animalcula saltem quoad insensibiles
eorum particulas, sed aliunde existimamus rerum germina et rudimenta initio fuisse
a Deo procreata.

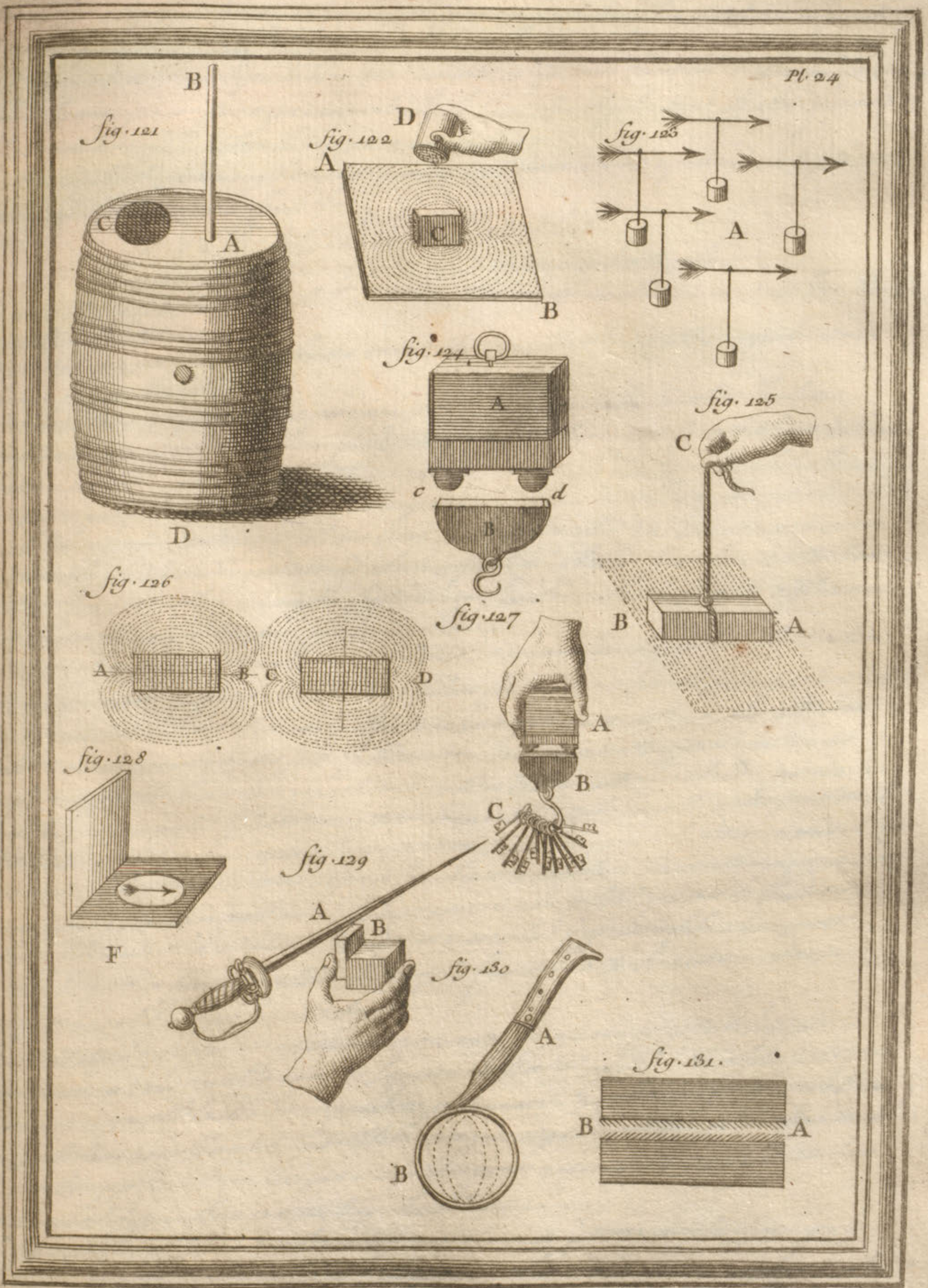
Supra terræ superficiem occurrunt considerando corpora infinita numero et specie
diversa, quorum alia dicuntur simplicia, alia composita, et mixta ex simplicibus,
vel saltem unius compositus jam egimus, silicet de igne, aere et aqua, nunc
de mixtis erit agendum; sed antequam de his sigillatim disseramus, unum est
quod hic statim juvat expendere, tum quia maximam habet cum terra connexionem
tum quia tam stupenda sunt illius phænomena ut sentientibus moveat omnium maxime
admirationem corpus istud magnes dictum, itaque sit

De Magnete

Magnes dictum traxit nomen a magnesia Asiæ regione, ubi primum
inventus est; vel potius a magnete pastore, a quo primum in monte Ida traditur
inventus, silicet cum ille magnes clavis ferrea pedis sui cuspide hærentem conspexisset,
hoc phænomenon non nisi apud se demiratus est, tum illud palam fecit ita refert
Plinius libro 36. naturalis historiæ c. 16.

Innumera sunt magnetis phænomena, sed ad tria tamen capita generatim
revocari possunt, nempe ad vim directivam, attractivam et communicativam.

Vis directiva magnetis in eo posita est, quod magnes una sui parte versus polum
arcticum, altera versus antarcticum, quasi sponte convertatur, nam si suspendatur,
vel sustineatur aliquo fulcro, ita ut omnes illius partes sint in æquilibrio, vel in
cymbula aquis stagnantibus imposita collocetur, non eum ad quemlibet situm indiffe-
rens in sua cymbula, sed austrum una sui extremitate, aquilonem altera respiciet
nec quiescet nisi prius hunc optime situm obtinuerit. hinc sunt quod in magnete quasi in
terella quadam distinguuntur æquator, meridianus, duo poli, polus septentrionalis
et meridionalis: septentrionalis obvertitur polo australi ipsius terræ, et australis boreali
ipsius terræ



a Paris chez Hecquet ruë S. Jacques a l'Image S. Maur

Vis attractiva in eo posita est, quod magnes ferrum, aut alium magnetem ad se rapiat aliquando; aliquando vero repellat: hanc ob causam scaphulae aquae innatanti impositus, ferrum sequitur quocumque duxeris illud.

Vis communicativa in eo posita est, quod magnes ex contactu sua virtute ferrum induat, ita ut ferrum ipsum postea, ut magnes, sese convertat ad polos terrae et aliud ferrum vel magnetem ad se trahat: hinc usus acus nauticae.

Ex hac triplici vi pendere phaenomena magnetis, verumtamen unde repetenda sit triplex illa virtus, dictu non ita facile est.

De Vi directiva Magnetis.

Vim magnetis directivam repetiit olim Cardanus a Stella polari.

Conimbricenses ab aliqua caeli parte non longe a polo remota deducendam esse hanc virtutem existimaverunt.

Vulgus peripateticorum tenuit eam oriri a qualitatibus occultis et quibusdam formis substantialibus.

Carthesius 4a parte principiorum n.o 133 et sequentibus conatur explicare triplicem magnetis virtutem per materiam striatam, quae circa globum telluris circumagatur: partes autem illius materiae ex mente Carthesii ita se habent, ut quae a polo boreali exeunt diverso prorsus modo sint intortae, ac illae quae ab australi polo erumpunt. unde quae ab uno terrae polo egrediuntur per eundem remeare nequeunt, sed circuitu quodam ad polum oppositum ob aeris circumfusi resistentiam redire compelluntur, et propter continuum similis materiae striatae affluxum a regione caelesti ad terram per eum polum.

Verum haec sententia nobis non probatur, ut enim stet hypotesis illa, necesse est ut ejusmodi materia striata suas cochleas constanter retineat, nec ipsos canales quibus movetur suam figuram striatam unquam immutent. atqui id dici non potest: nam prominentes illae cochlearum striae tractu temporis continuo motu et affrictu [illegible] partium vorticis debent atteri et abradi. deinde striae et prominentes cochlearum partes debent tam apte admittentis receptacula striata excavata, ut nunquam in ingressu haereant, nec retardent succedentem aliarum cochlearum seriem: atqui id conciliari non potest cum motu pernicissimo omnium illarum partium; concipi enim non potest quomodo fluidum aliquod velocissime moveatur intra poros et meatus corporum solidorum, nisi partes ex quibus constat mutata extemplo figura sua sese accommodent poris et meatibus quos subire debent.

Hugenius ut exponeret phaenomena magnetica aliam proposuit hypotesim Carthesiana verisimiliorem. 1o supponit effluvia quaedam e terraqueo globo per lineas axi parallelas ita erumpentia, ut unum e polis magnetis penetrent, et per lineas axi magnetis parallelas progressa per oppositum polum egrediantur.

2o cum haec profluvia facilius per magnetis poros quam per aerem moveantur, vorticem aliquem circa magnetem constituunt.

3o haec profluvia ita moventur intra magnetem, ut ipsum uno tantum polo subeant, et altero opposito ex illo erumpant. illud autem fit non quia particulae

illorum profluviorum in modum cochlearum sunt striatae et intortae; sed quia magnetis fibrillae seu villi intra ipsos meatus, ut in panno serico et villoso, quem velutum appellant, existentes, a profluviis magneticis in unam partem deprimuntur, nec proinde ipsorum motui in istam partem obsistunt; sed si contrario motu oppositum polum subire niteretur materia magnetica, tunc villi et fibrillae surgerentur ad illam impediendam. hinc in magnete duo distinguuntur poli: alter dicitur polus ingressus, alter polus egressus nominatur; per polum ingressus profluvia magnetica subeunt magnetem, et per egressus polum ex illo exeunt.

4° polus magnetis qui australis fuit in fodina, debet converti ad borealem terrae polum, ubi magnes e fodina extractus est. nam licet definiri non possit uter polus terrae dicari debeat polus ingressus, uter polus egressus, cum res eodem prorsus modo contingat, uter dicatur polus ingressus, vel polus egressus, attamen si majoris facilitatis causa, cum hugueniis, profluvia magnetica per polum terrae borealem ingredi supponantur, ea borealem quoque magnetis polum eidem parti obversum, quamdiu magnes in fodina remanet, subire debent; sed quando profluvia illa quae per interiores terrae partes a borea in austrum secundum lineas axi parallelas progredi incipiuntur, redeunt a paulo australi in borealem supra terrae superficientiam; necesse est ut magnes e terra eductus contrario situ convertatur, ad excipienda illa profluvia magnetica, et polus ejus australis obvertatur ad borealem, quo progrediuntur.

5° denique dico in magnete reperiuntur villi et fibrillae in unam partem potius quam in aliam inflexae; quia cum magnes in ipsa fodina formaretur, profluvia magnetica quae terram ab uno polo ad alterum secundum lineas axi parallelas trajiciunt et perpetuo circuitu a polo egressus ad polum ingressus motu suo vorticoso remeant, haec, inquam, profluvia sibi magnetis aptarunt meatus, ut interiores villos et fibrillas in eam partem ad quam ferebantur depresserint, non secus ac aristae, quae in spicas sunt, dum unam partem flectuntur, nec facile possunt in oppositam erigi. hinc ejusmodi fibrillae motum materiae magneticae a polo ingressus ad polum egressus non retardant, cum in illam partem inflectantur; sed ejusdem materiae regressui per eosdem polos resistunt, quia in oppositam partem non nisi aegre admodum inflecti queunt; in qua quidem sententia, ut patet, nihil interest quam figuram habeant profluvia magnetica, quae alioquin concipi possunt instar partium tenuissimarum, cum pervia dant corpora solidissima.

haec est hypothesis hugueniana circa magnetem, quae multas adhuc et quidem gravissimas patitur difficultates. sic autem ratiocinantur illius defensores; vis directiva magnetis potest repeti a profluviis substantialibus perpetuo circulantibus circum terrae polum egredientibus, et per alterum ingredientibus, et revera dentur ejusmodi effluvia et his admissis possunt explicari phaenomena quae pertinent ad directionem magnetis: atqui res ita se habet.

1° quidem existit peculiaris vortex circa magnetem. illud enim existit cujus existentia colligitur ex multis effectibus: atqui ex multis effectibus colligitur existentia peculiaris

vorticis circa magnetem: nam v.g. si ferrum candens, vel perpendiculariter infigatur terræ, vel oblique defodiatur secundum alicujus meridiani planum, intra breve tempus acquirit vim magneticam, seu vim sese dirigendi versus utrumque terræ polum: pariter virga ferrea quæ perpendiculariter erigitur ad sustinendam crucem supra verticem templorum, successu temporis vim magneticam satis notabilem contrahit, et sic de multis aliis: atqui hæc omnia contingere non possunt, quin materia quædam tenuis fluat ab uno terræ polo ad alterum; ergo &c.

2.° Posito hoc peculiari vortice, magnes in æquilibrio suarum partium positus, ad utrumque polum dirigi debet: nam quando corpora in æquilibrio suarum partium posita versantur in aliquo fluido, debent ita dirigi juxta cursum hujus fluidi, ut quam minime fieri potest obsistant ejus motui; sic pinnulæ versatiles diriguntur secundum cursum ventorum eo modo quo minus eorum determinationibus obsistant: atqui posito profluviis substantialibus perpetuo exeuntibus per unum terræ polum egredientibus et per alterum ingredientibus, magnes versatilis in ejusmodi profluviis; ergo debet eum affectare situm, quo minus obsistat horum profluviorum motui et determinationi: porro minus obsistit quando secundum suam longitudinem dirigitur ad utrumque terræ polum, quia hac dispositione obvertit profluviis magneticis longitudinem suorum pororum et quidem ea parte qua deprimuntur fibrillæ et villi juxta cursum fluidi; ergo magnes suspensus, vel aliquo fulcro suffultus, debet dirigi ad utrumque terræ polum, et consequenter ejus directio magnetis potest explicari per profluvia substantialia quæ perpetuo exeunt per unum terræ polum egredientia, et per alterum ingredientia.

Deinde in hac hypothesi conantur explicare phænomena quæ pertinent ad vim directivam magnetis quorum sequentia in præcipua seligunt: 1.° magnes seu acus nautica, v.g. AB, sub æquatore posita remanet parallela horizonti: contra vero una parte deprimitur



et attollitur ex altera, qua proportione fertur versus alterutrum polum, ut videre est in fig. 2. denique erigitur ad perpendiculum sub polis, ut videre est in hac figura: eo quia acus nautica ex dictis in æquilibrio suarum partium posita debet conformari normam profluviorum magneticorum, ut quam minime potest ipsis obsistat; porro sub æquatore hæc profluvia directa linea ab uno terræ polo ad alterum progrediuntur, ut videri potest circa medium magnetis AB. contra versus polos in arcum incurvantur, ut patet intuitu ejusdem magnetis AB; ergo dum illa profluvia impingunt in acum nauticam, necesse est eam cogant una parte descendere et ex altera ascendere cogant.

2.° Directio magnetis vel acus nauticæ varia pro locorum diversitate, ut enim acus nautica supra fulcrum liberrime versatilis, pro diversis regionibus diversimode declinat a plano circuli meridiani, modo versus ortum, modo versus occasum: immo in eadem terræ regione variat illa directio: scilicet anno 1666 acus nautica Lutetiæ nullatenus declinabat a plano meridiani, sed ex illo tempore declinavit versus occasum usque ad annum 1734 quo anno declinabat ad occasum secundum quindecim gradus

cum quinquaginta minutis aut circiter: anno autem proxime elapso seu 1742 die 21ma mensis septembris declinabat ad occasum quindecim gradibus cum 10 minutis. multiplex hujus variationis affertur a physicis ratio: quidam enim contendunt cursum materiae supradictae detorqueri modo versus ortum, modo versus occasum a variis ferri fodinis, quatenus hae fodinae situm suum mutant: alii putant meatus terrestres per quos erumpebat illa materia prope polos nivibus et glacie plerumque occludi; unde efformantur novi alii canaliculi declinantes a polo, modo in unam, modo in aliam terrae partem: alii putant varios contingere terrae tremores a quibus mutatur determinatio materiae: denique viri sagacissimi judicant variationes illas esse constantes, adeo ut declinatio acus magneticae in una regione crescat usque ad certos limites, deinde decrescat. hinc docent 1°. supradictas philosophorum rationes non satisfacere; 2°. abstinendum esse ab inquirenda causa hujus declinationis, donec per experientiam certo constet an illa variatio sit constans, an inconstans.

3°. rubigine, humiditate, et nimio ignis calore imminuitur et etiam deperditur omnino vis directiva in magnete et acu nautica: ratio est quia rubigine et humiditate impediuntur et saepe occluduntur omnino pori et meatus per quos transeunt profluvia magnetica: nimius autem calor ignis motu perturbato et vehementi ita magnetis et ferri particulas exagitat, ut earum situm et dispositionem invertat prorsus et immutet.

Observa quaecumque circa vim directivam magnetis fuerunt a physicis excogitata, ea tanquam certa supponere: 1°. dari vorticem materiae magneticae girantis ab uno terrae polo ad alterum; 2°. similem dari vorticem circa lapidem magneticum; 3°. particulas magneticas facilius moveri intra poros et meatus magnetis, ferri et calibis, quam intra poros et meatus caeterorum corporum: primum quidem hypositum est valde probabile; sed duo posteriora falsa esse videntur, ut postea videbimus, et consequenter ruunt fere quaecumque de vi directiva magnetis fuerunt hucusque dicta.

De vi attractiva magnetis.

Vis attractiva magnetis in eo consistit, quod magnes ferrum aut alium magnetem aliquando ad se rapiat, aliquando vero repellat, quod quidem solo impulsu perficitur: motus enim qui dicitur attractio est verus impulsus; unde corpora quae ad vulgi sensum dicuntur attrahi, ut [illegible] clausa liquores in antliis, tubis, syphonibus et aliis machinis hydraulicis proprie impelluntur.

Itaque vis attractiva magnetis non potest intelligi sine aliquo [illegible] impulsu, impulsus autem sine contactu: jam vero cum magnes non tangat ferrum quod ad se rapit, necesse est quaedam admittere profluvia, quorum motu pellatur ferrum versus magnetem, vel magnes versus ferrum: haec certa sunt, nec in dubium revocantur; verum maxima difficultas est de modo quo haec profluvia agunt in ferrum et ipsum pellunt versus magnetem: nonnulli censent profluvia magnetica esse hamata, et uncinis instructa, quibus ferrum ad magnetem trahunt.

Cartesius confugit ad materiam striatam circummodum(?) cochlearum intortam; verum haec utraque sententia facile refellitur, quod in profluviis magneticis(?)

admittat mecanismum minus compositum, quae quae non ex natura rei nata esse videtur, sed excogitata ad solvendas difficultates quae occurrunt.

3a. Est eorum qui volunt vim attractivam magnetis oriri ex eo quod materia magnetica, quae constituit vorticem circa magnetem, duplici agatur motu, recto nempe et rotationis, quo impingit in extremitates fibrillarum ferri et in partes solidas magnetis; nempe, inquiunt, materia subtilis erumpens ex aliquo magnete et poros ferri subiens, duplici rapitur motu, recto nempe quo recedit a magnete et deprimuntur fibrillae ferri; altero circulari, quo unaquaeque particula circa suum axem rotatur; porro cum hic rotationis motus longe celerior sit motu recto, cumque singulae eius modi particulae, necesse est per motum rotationis impingant in extremitates fibrillarum, quibus proinde communicant motum secundum determinationem oppositam determinationi motus recti; hinc collectis his singularibus particularum ictibus ferrum sic percussum debet ad magnetem accedere.

Haec opinio nobis non probatur, tum quia pro multiplicitate difficultatum multiplicat hypotheses admittendo scilicet novum rotationis motum in singulis partibus materiae magneticae; tum quia motus iste rotationis gratis admittitur, sufficere non videtur ut appellatur ferrum versus magnetem.

4a. Sententia eorum est qui censent accessum ferri ad magnetem, aut magnetis ad ferrum explicari posse per profluvia magnetica, quatenus efficiunt vorticem circa magnetem et ferrum, simulque ab aere etiam subtiliori a tergo comprimente. Nam inquiunt, vis attractiva magnetis potest explicari per ejusmodi profluvia et aerem a tergo comprimentem; et revera profluvia magnetica constituunt vorticem circa magnetem et ferrum, atque posito illo vortice simul et aere a tergo recurrente ferrum debeat accedere ad magnetem, vel magnes ad ferrum: atque res ita se habet.

1o. Profluvia magnetica ita circa magnetem et ferrum gyrant ut vorticem quendam constituant; nam si limatura chalibis temere projiciatur supra chartam cujusmodi sit magnes, haec statim gyros et vortices formatur pulchre describere. quod si alter magnes prope admoveatur, ita ut polus australis unius respondeat polo boreali alterius, tum illi vortices in annulos compositi aliam induunt figuram, ut ab uno magnete in alium migrent; si vero poli cognomines se respiciant, id est si polus australis unius magnetis respondeat polo australi magnetis alterius, tunc contrarium deprehenditur, et effluvia magnetica ab uno magnete prodeuntia non recta progrediuntur ut alterius polum subeant; sed statim in se reflectuntur, et per oppositum polum, quo faciliorem habent aditum, revertuntur. in 1o. casu unicus conspicitur vortex; in 2o. duo formantur vortices circa duos magnetes, in varia scilicet positione limaturae supra chartam projectae.

2o. Posito illo vortice ferrum debet ad magnetem accedere, si ferrum debeat propelli versus magnetem: atqui ferrum debet versus magnetem propelli. nam profluvia magnetica quae exeunt ex uno ferri polo cum per eundem remeare non possint, debent refluere ad polum vel ferri, vel magnetis remotiorem: porro dum itare fluunt in solidas ferri partes, ipsum per varios iteratos ictus pellunt versus magnetem.

3. denique ad id confert etiam aer subtilior a tergo comprimens, cum enim expulsus fuerit e sphaera activitatis profluviorum quae constituunt vorticem circa magnetem et

ferrum vim facit tum contra ferrum et magnetem, tum contra profluvia hujusligni vorticis, ut minus occupent spatium, atque adeo magnes et ferrum ad se accedant.
Deinde in hac sententia aggredimur explicare phænomena, quæ pertinent ad vim attractivam magnetis: sequentia autem in præcipua deligam.

1° Duo magnetes se repellunt, si per polos ejusdem nominis sibi objiciantur, v.g. si polus australis A magnetis C obvertatur polo australi A magnetis D; contra ad se invicem accedunt, si sibi obvertantur per polos diversi nominis, ut si polus australis A objiciatur polo boreali B. Jam vero in priori casu duo magnetes a se invicem recedere debent,



quia cum polus australis in utroque magnete sit polus egressus materiæ magneticæ exeuntis ex ipsis polis habet determinationes oppositas; unde illi duo vortices se debent repellere, quod idem in polis A, et A idem contingere debet si duo poli boreales B et B sibi invicem objiciantur; nam profluvia ipsa polo subeundo se repellunt; unde sequitur magnetum recessus in posteriore casu, seu cum polus australis A objicitur polo boreali B, duo magnetes debent ad se invicem accedere, quia profluvia magnetis C polo australi A erumpentia facile subeunt magnetem D per polum borealem B: hinc unus efficitur vortex; jam vero postquam subeunt magnetem D, per polum borealem B hinc unus efficitur vortex, jam vero postquam exeunt e polo A repulsa ab aere refluunt versus magnetem D, cum ipsum hac parte penetrare nequeant, hinc pellunt versus alterum magnetem, ad quem effectum producendum plurimum confert, ut supra diximus, aer, dum suam elasticam exercet in profluvia et in ipsum magnetem.

2° Polus australis magnetis nostris in regionibus plus ferri sustinet, quam borealis; ratio est quia polus australis magnetis convertitur in polum borealem terræ a quo polo vicinior in nostris regionibus majorem haurit vim quam polus borealis, ut pote maxime distans a polo terræ australi.

3° Quando ferrum adhæret magneti etiam debiliori, si alter magnes longe robustior admoveatur, tunc sæpe admodum ferrum potenti divellit a debiliori magnete. ratio hujus phænomeni est, quod accedente magnete robustiori plurimum materiæ magneticæ transit a robustiore in debiliorem: hinc debilior magnes auctis viribus fortius quam antea ferrum sibi retinet adjunctum.



4° Si magnes A D B dividatur juxta planum axis C D parallelum, duæ partes A et B quæ antea conjungebantur jam se invicem recedunt, quia facta divisione duo constituuntur vortices, cum quælibet pars suum habeat; nam materia magnetica quæ erumpit e polo A, non potest subire per extremitatem B, quia polus est egressus in ipsa parte; ergo impingens in ipsam partem debet eam repellere, donec in verso situ extremitas A objiciatur extremitati B.

Hæc 4° sententia circa vim attractivam magnetis nostra fuit olim; sed jam deserere cogimur propter nova quædam experimenta quæ subvertunt fundamentum quo nititur. Supponit enim materiam magneticam per poros magnetis ferri facilius fluere, quam per poros cæterorum corporum: at contrarium constat ex ipsis experimentis quæ postea referemus.

Non solum magnes virtute directiva et attractiva pollet, sed hanc utramque virtutem communicat ferro et chalybi; nam si ferrum et chalybs magneti admoveantur secundum lineam axi magnetis parallelam, acquirunt et vim se dirigendi versus terrae polos et vim attractivam.

Quaeritur ergo quomodo ferrum et chalybs ejusmodi virtutes acquirant

Respondent recentiores philosophi vim communicativam magnetis consistere in eo quod effluvia magnetica deprimunt fibrillas ferri et eas componunt in situ motui normam; nam inquiunt, vis communicativa magnetis consistit in eo quod posito ferrum ex contactu magnetis, debet acquirere virtutem se se dirigendi ad polos terrae et alia ferra ad se rapiendi: atqui positis effluviis magneticis quod deprimunt &c tunc ferrum hac utraque virtute pollere debet ferrum quando circa ipsum sicut circa magnetem existit specialis vortex materiae magneticae: atqui positis effluviis quae deprimunt &c. ideo enim existit vortex circa magnetem quia ejus meatus sunt ita dispositi ut ex una parte admittant magnetis effluvia, ex altera vero parte rejiciant, atqui pariter meatus ferri sunt ita quando effluvia magnetica ejus fibrillas deprimunt et illas in normam suis motus componunt, hinc ergo quod si circa ferrum postquam tetigit magnetem projiciantur aliqua limatura chalybis, haec constituit vorticem qui variatur pro diverso situ ipsius ferri.

Et certe inquiunt haec mechanismus est admittenda qua posita possunt explicari phaenomena quae pertinent ad vim communicativam magnetis: atqui &c

1° quando acus nautica vel chalybis lamina paulo vel omnino magneti affricatur, magneticam haurit virtutem, quia effluvia substantialia e magnete in acum vel laminam irruunt et earum fibrillas in eam partem quam ferrum ducitur inclinant, ut duos sibi polos, alterum ingressus, alterum egressus in acu vel lamina efficiant.

2° Si acus eadem vel lamina contrario motu affricentur polo magnetis, statim amittunt virtutem quam induerant: ratio est quia hoc contrario motu fibrillae quae depressae fuerant erigantur in partem oppositam.

3° Si ferrum affricetur polo australi magnetis, majorem acquirit virtutem quam si tetigerit polum borealem, quia is fortior est polus magnetis qui propius accedit ad polum terrae quem respicit porro in nostris regionibus polus australis magnetis propior est polo boreali quam polus borealis magnetis polo australi ipsius terrae

4° quocumque modo ferrum admoveatur magneti, vis magnetica ipsi communicatur secundum longitudinem: ratio est 1° quia effluvia magnetica facilius moventur intra poros ferri, quam extra ferrum; 2° quia pori ipsius ferri disponuntur secundum longitudinem hinc ergo globus ferreus vix contrahat sensibilem vim magneticam

5° lamina chalybea majorem acquirit vim magneticam, quam similis lamina ferri, eamque diutius retinet: ratio est quia chalybs liberatus fuit partibus impuris et heterogeneis, quibus impediri et retardari solet fluxus materiae magneticae: deinde vim acquisitam diutius retinet, quia fibrillae chalybis sunt rigidiores quam fibrillae ferri: hinc si semel

depressæ fuerint, diu in eo situ remanebunt.
6.° Magnes armatus, id est, laminis chalibeis indutus majorem habet vim, quam si his laminis spoliaretur v. g. si magnes armatus decem ferri libras sustineat, si iis denudetur, vix unam sustinebit mediam. ratio hujus phænomeni est, quod hæc profluvia magnetica derivantur in magnete et chalibe, non secus ac aquæ derivantur in canalibus. sicut igitur aquæ canalibus ligneis collectæ fortius circumagunt rotas molendinorum, sic profluvia magnetis majori facilitate et copia per armaturam fluentia fortius ferrum retinent. hæc sunt omnium fere recentiorum circa magnetem sententia. verum non multi contendunt ipsam niti principiis quæ falsa probantur per varia experimenta, ex quibus duas subsequentes propositiones concludunt. 1.a Propositio.

Materia magnetica dicta difficilius permeat ferrum, chalibem et ipsum magnetem quam cætera corpora.

Probatur. tam illud a nemine videbit, inquiunt, quod innumeris confirmatur experimentis: atque innumeris experimentis confirmatur materiam magneticam dictam difficilius ferrum, chalibem et ipsum magnetem permeare quam cætera corpora ut patet subsequentibus exemplis. 1.° Si limaturam ferream aut chalibeam tenuiter spargas supra superficiem laminæ ferri, huicque per inferiorem partem admoveas magnetem, limatura nullatenus aut vix disponetur secundum lineas curvas, et tamen facillime sic disponitur supra superficies planas cæterorum corporum. hinc sequitur evidenter ferrum minus esse permeabile materiæ magneticæ, quam cætera corpora. nec dicendum est materiam magneticam idcirco limaturam illam secundum lineas curvas non disponere, quia cum facilius fluat intra ferrum, quam intra cætera corpora, per solas extremitates illius superficiei prorumpit; si enim hujus laminæ superficiem obtegas chartula longiore et latiore, ac supra totam hujus chartulæ superficiem spargas limaturam, admoto infra magnete, succussaque chartula indicatur attritus limaturæ cum chartula; limatura non magis disponitur in modum curvarum versus extremitates chartulæ, quam versus ejusdem medium, atque hinc est quod magnes armatum majorem habeat vim, quam dum est nudus, quia scilicet materia magnetica laminas ferreas et magnetem tanquam totidem obices offendens, versus harum laminarum extremitates, in quas quasi puncta desinentes coacervatur.
2.° Si limaturam chalibis aut ferri, supra chartam tenuiter spargas, et a tendencio sicut partibusque directe respondent polis magnetis inferius admoti, deprehendes, succutiendo chartam, limaturam ex illis partibus fere totaliter expelli, quod sane non contingeret si materia magnetica limaturam hanc facile trajiceret. præterea si converteris oculos ad cæteras limaturæ partes, has quidem in modum curvarum dispositas observabis; sed inter has curvas reperientur spatiola limatura destituta, per quæ materia magnetica, ferri moleculas permeare non valens, libera fluit

Ac Dicas ejusmodi spatiola ideirco limatura esse vacua, quia molecule ferri virtute magnetica imbutæ sese attrahunt; ne, inquam id dicatur, tum quia omnes ferri molecule supra cartulam illam repositæ deberent ad se invicem accedere et nulla inter se spatiola vacua relinquere, tum quia si novam limaturam supra illa spatiola projicias, nova alia spatiola mox formabuntur.

3.° Si magnetem inter et acum nauticam interponatur lamina ferrea notabiliter lata, vis magnetis in acum illam eo magis imminuitur, quo major est illius laminæ crassities: unde signum est materiam magneticam vix trajicere posse laminam ferream.

4.° Si in medio superficiei cartulæ cujusdam rimam efformes et per rimulam hanc perpendiculariter erigas laminam ferream et latam, ita ut illius media pars promineat et infra lateat altera, tum limaturam tenere spargas supra totam superficiem ovinam totam cartulæ, deinde magnes collocetur in uno ex angulis inferioribus, incutiaturque probleme cartulæ, experientia constat limaturam vix dirigi in lineas curvas in angulo superiore magneti ad verticem opposito: unde manifestum est laminam ferream interpositam vix permeabilem esse materiæ magneticæ.

5.° Si supra superficiem cartulæ tenere projicias limaturam et inferne duos magnetes admoveas, experientia constat supra cartam uturam quatuor semper efformari spatiola limatura vacua, et quidem in locis perpendiculariter correspondentibus magnetum partibusque vocantur poli, sive hi poli contigui sint ejusdem, sive diversi nominis: unde colligitur 1.° falsum esse, quod vulgo creditur, subire unicum efflui vorticem circa duos magnetes per polos diversi nominis contiguos; 2.° materiam magneticam ab uno magnete non facile permeare in alterum.

2.a Propositio.

Materia magnetica non efficit vorticem circa magnetem, dumque ingrediendo scilicet ab uno ipsius polo et per alterum ingrediendo.

Hæc propositio colligi potest ex 5.° experimento superius relato; sed tria subsequentia afferuntur quoque ad probationem ejusdem propositionis.

1.° Si acus nautica virtute magnetica nondum imbuta lapidi magnetico sic admoveatur, ut sit axi magnetis parallela et polos armaturæ tangat dum interim transfertur a polo australi magnetis ad borealem, tunc imposita suo fulcro acus, observatur ejus extremitatem, quæ ultimo recessit a polo boreali magnetis, versus hanc magnetis partem semper dirigi; si acus similimodo magneti admoveatur, sed iterum dum transferendo a polo magnetis australi ad borealem, mutatim tangat armaturam magnetis ut prius, et rursus imponatur fulcro, observabitur directionem ejus ad magnetem diametraliter oppositam futuram esse priori directioni: hoc experimentum et multoties et multarum acuum ope tentatum fuit, idemque semper accidit; unde sic ratiocinantur, si materia magnetica giraret ab uno magnetis polo ad alterum, eandem haberet directionem, tum immediate prope magnetem, tum in parva a magnete distantia, atq. determinationem non habet juxta hoc experimentum, ergo non sic girat.

2.° Limatura supra superficiem cartulæ sparsa, si magnes inferne sic admoveatur, ut a sinistra ad dextram transferatur antecedente polo australi; si magnes idem a sinistra parte ad dextram sic transferatur, ut antecedat polus borealis, in utroque casu molecule limaturæ simili modo commoventur, id est, semper transferuntur secundum determinationem directe oppositam translationi magnetis: porro si materia magnetica ab uno magnetis polo giraret ad alterum, partes limaturæ iret utroque illo magnetis diverso situ, similem non

habuisset determinationem; proindeque Re

5°. M. Superiori experimento dum magnes à dextra ad sinistram inferne transfertur, uno quoque polo alternatim antecedente, singulae ferri moleculae duas semicirconferentias circuli in plano verticali describunt; unam scilicet dum unus polus directe infra transit, et alteram altero transeunte, id quod fit constanter secundum determinationem oppositam determinationi magnetis: jam vero motus ille molecularum ferri nullatenus conciliari potest cum motu materiae fluentis ab uno magnetis polo ad alterum; proindeque non sic girat.

Colliges ex omnibus quae de magnete dicta sunt nullam hucusque excogitatam fuisse hypothesim idoneam explicandis omnibus phenomenis quae circa corpus illud observantur.

De Mixtis.

Mixta sunt quaedam corpora quae constant ex partibus integrantibus heterogeneis quae a peripateticis dicuntur Elementa. hinc apud eos mixtio est elementorum unio.

Duplex distinguitur mixtio, alia quae dicitur ab iisdem perfecta, alia imperfecta.

Mixtio perfecta dicitur ea, qua elementa tam arcte uniuntur et permiscentur, ut non nisi aegre admodum separari queant.

Mixtio imperfecta dicitur ea, qua elementa ita uniuntur et conjunguntur, ut facile disjungi possint. 1°. agemus de mixtis perfectis, postea de imperfectis.

De Mixtis perfectis.

Nomine mixtorum perfectorum intelliguntur corpora animata, porro tria sunt quae vulgo dicuntur Animam habere, nempe plantae, belluae et homines.

Anima apud peripateticos est actus corporis organici potestate proxima vitam habentis, nempe vitam vegetantem, scilicet anima vegetans; sensitivam, scilicet anima sensiens; rationalem scilicet anima rationalis.

Anima vegetans ab ipsis tribuitur plantis, sensiens belluis, et anima rationalis hominibus.

Tres sunt facultates animae vegetantis, nempe nutrix, auctrix et genitrix.

Facultas nutrix juxta Aristotelem quatuor habet alias, nempe attractricem, qua alimenta attrahuntur; concoctricem, qua percolantur; retentricem, qua succi nutritii retinentur in vegetante; et expultricem, qua faeces et excrementa expelluntur. jam vero illae facultates etiam homini et belluis conveniunt quatenus nutriuntur.

Functio facultatis auctricis est accretio, qua corpus per omnem dimensionem augetur.

Functio facultatis genitricis est generatio, quae quidem generatio definitur à peripateticis origo viventis a vivente principio conjuncto in similitudinem naturae.

Haec est peripateticorum doctrina quae nobis non probatur; 1°. quia anima, quae substantia est, male definitur actus 1us corporis organici potestate proxima vitam habentis; 2°. quia nulla vox est magis aequivoca in tota philosophia quam ista

Vivere dicitur enim de plantis quod vivant, de belluis, de hominibus, de Angelis immo de ipso Deo; 3°. quia ignorantiam redolent istae facultates, attractrix, concoctrix, retentrix &c., quibus nihil explicatur; attamen hae voces non omnino rejiciuntur, per nos licet adhibeantur, in officia et functiones illarum facultatum explicentur et repetantur a mecanicis affectionibus, v.g. potest admitti facultas retentrix, sed mecanice debent explicari preparationes alimentorum, liquorum circuitus, variae percolationes et nutritio partium.

Inter mixta animata et perfecta primum locum tenent animalia, 2um plantae: agemus 1°. de animalibus, postea de plantis.

De Animalibus.

Nomine animalium intelliguntur solum ea corpora, quae magnifica organorum supellectili instructa varias exercent functiones.

Animalia a nonnullis dividuntur in perfecta et imperfecta.

Perfecta vero ab ipsis dicuntur, quae solum sibi similem generant, et iterum subdividuntur in vivipara et ovipara. Vivipara sunt ea quae vivos pariunt foetus, v.g. canis foemina; ovipara sunt ea quae ova tantum edunt, talis est Gallina.

Animalia imperfecta apud ipsos sunt ea quae nascuntur ex putrefacta materia, et generatim dicuntur insecta, quales sunt papiliones, muscae, vermes, immo ranae, mures &c.

Hinc duplex nascitur quaestio, prior utrum insecta ortum habere possint a putri materia; posterior, utrum ex animalibus perfectis nonnulla sint, quae non oriuntur ex ovis.

Quidam in ea opinione fuerunt perfecta animalia oriri ex partibus insensibilibus, quae decerpuntur ex parentum organis, unde similia solum membra componuntur. Verum haec opinio non potest propugnari, 1°. quia nullus unquam concipere queat hanc particularum conjunctionem; 2°. ex animalibus mancis et mutilis non generarentur nisi manca et mutila animalia, quod tamen experientiae repugnat.

Alii putant omnia animalia ex ovis et seminibus foecundatis nasci; sed dissentiunt circa modum quo foecunda redduntur ova.

Plures sentiunt corpora organica quorumlibet animalium in 1a genesi fuisse adeo producta et ovis foemineis inclusa; haec tamen ova sterilia manere, nisi a spiritu masculo motum et vitam recipiant, id est, nisi illa [illegible] subeat tenuissimum et mobile fluidum a [illegible] transmissum, cujus virtute moveantur et evolvantur partes ovi, seu potius partes animalis in ovo conclusi. Sic sentiunt Malebranchius et Verheyen doctor medicus in universitate Lovaniensi professor Regius.

Alii putant animalcula omnia sic ab authore naturae fuisse efformata in 1a rerum genesi, ut in animalculis ipsis concludantur: unde juxta sententiam illam, quandocumque ex istis animalculis unum recipitur in aliquod ovum femineum, tunc istud ovum foecundum redditur, et animalculum solo calore indiget ut evolvatur, crescat et nutriatur ex ovi materia. In ea opinione sunt Leuwenhoeck Anglus et Hartsoeker Batavus, ut patet ex [illegible] Eruditorum diario anno 1678. His praemissis sit

Conclusio 1a.

Insecta seu animalia imperfecta dicta, non generantur ex putri materia.

Probatur: nam animalia in quibus non minus stupenda conspicitur organorum supellex et structura, quam in aliis animalibus quae perfecta vocantur, non generantur

ex putri materia; nemo enim sibi persuaderi patietur putrescentem materiam sponte et fortuito mutari in venas, arterias, nervos, oculos et innumeras partes miræ structuræ. atqui in animalibus quæ dicuntur imperfecta reperimus stupendam compositionem organorum, sup-pellex structura, quam in aliis animalibus quæ perfecta vocantur, nam in muscis, ranis, muribus, ranibus ac in animalibus perfectis reperiuntur cor, arteriæ, venæ, nervi, musculi, pulmones, cerebrum et alia infinita organa: porro animalia perfecta non oriuntur ex putri materia; ergo nec insecta, quæ in eo tantum distinguuntur a perfectis animalibus, quod minora sint eorum organa, atque adeo majorem arguunt in artifice industriam.

Et certe insecta dici debent orta non ex materia putrefacta, sed ex seminibus et ovis, [illegible] sunt ova, quæ identidem ab ipsis emittuntur; atque res ita se habet, v.g. in muscis, vermibus, insunt ova quæ ab ipsis interdum variis in locis emittuntur et deponuntur.

Solvuntur Objectiones

Objicies 1.° anas marina, gallice macreuse, producitur ex corruptis navium lignis; ergo insecta generantur ex putri materia.

Nego antecedens, nullum enim est experimentum, quod id possit unicuique suaderi; imo compertum est quod in Scotia et aliis regionibus ad septentrionem positis, ejusmodi anates nidos construunt, in quibus sua deponunt et fovent ova.

Instabis: dum extruuntur naves in medio mari, successu temporis reperiuntur mures et alia animalia: atqui ejusmodi animalia aliunde nequeunt oriri, quam ex putri materia; ergo &c.

Nego minorem et dico ejusmodi animalia quæ reperiri possunt in navibus medio in mari ædificatis, ut muscæ, vermes &c. oriri ex seminibus et ovis fœcundatis, hæc quæ semina et ova deportari ad naves simul cum lignis et mercibus, imo cum hominibus et hominum vestimentis, cum enim ejusmodi semina et ova non modo in terra occurrunt, sed interdum per aera volitent, possunt adhærere lignis et cæteris corporibusque transferuntur in naves. Si qui reperti sunt mures, dico illos vivos deportatos fuisse in navim simul cum mercibus.

Inst. sunt vermes in lignis et fructibus; ergo non oriuntur ex semine.

Nego consequentiam: ejusmodi enim experimenta non probant vermes, muscas et alia animalcula quæ reperiuntur in fructibus oriri sine semine et ovis. nempe observatum est aliquas muscas suis aculeis terebrare fructus, folia et ligna, ut intra substantiam illorum corporum sua recondant ova, ubi non modo servantur ab injuria temporum, sed cum vermiculi qui inde excluduntur, paratissimum inveniunt succum alimentitium quo nutriantur et crescant.

Obj. 2.° vermes aliquando reperiuntur in internis nostri corporis partibus, nempe ventriculo, intestinis, renibus, hepate, atqui ibi non debent admitti semina; ergo &c.

Nego minorem: cum enim intra fructus et cibos reperiantur semina plurimorum animalculorum, mirum non est si simul cum fructibus et cibis descendant in ventriculum, ubi propter calorem excluduntur. quod si ejusmodi ova non excludantur in ventriculo et intestinis, tunc simul cum chilo et sanguine deferuntur ad varias corporis partes,

hisque facile intelligitur quomodo fieri possint, cur vermes reperiantur non modo in ventriculo, sed in intestinis, in hepate, caeterisque nostri corporis partibus.

Obj. 3°. Ex Virgilio georgicorum 4°. apes generantur ex putrefactis thaurorum visceribus. Ergo &c.

R. Nego consequentiam. id quidem narrat Virgilius, sed non idcirco verum; ibi enim poeta retulit quod suo tempore credebatur ab imperita plebe, sed nullo argumento probatur hoc experimentum unquam fuisse tentatum et feliciter successisse.

Mi. quotidie conspiciuntur vermes nasci in putrescente cadavere; Ergo &c.

R. Nego consequentiam. equidem quotidie conspiciuntur vermes nasci in putrescente cadavere et carne; sed non ideo nascuntur ex putri materia oriuntur potius ex ovis quae reponuntur intra partes corporum putrescentium, sive ibi deposita fuerint ab animalibus, sive delata fuerint ab aere et ventis. id valde confirmatur ex eo quod vermes non nascantur ex carne quae asservatur in loco aeri impervio, ut saepe expertum est.

Conclusio 2a.

Animalia non generantur ex ovis foecundatis, ita ut animalculum inseratur ab ipso mare.

Probatur nam ea sententia non debet admitti, si nullo probetur argumento. atqui res ita se habet; idcirco enim haec sententia a nonnullis propugnatur, quia viderunt ope microscopii innumeram detexisse illorum animalculorum multitudinem in variis seminum speciebus. atqui haec ratio nihil probat, quia quae ab ipsis spectantur ut animalcula viventia nihil aliud sunt quam particulae crassiores quae in fluido commoventur et idcirco vivere putantur. 2°. quia licet quaedam deprehendantur animalcula in seminibus, tunc non sequitur caetera animalia quae nascuntur similia generanti, sed verisimilius est quaedam esse vermiculos, qui ex ovis excludantur, sicut in innumeri nascuntur in aceto radiis solaribus exposito; Ergo &c.

Conclusio 3a.

Omnia animalia nascuntur ex ovis foecundatis, in quibus jam continentur, et quae explicantur per subtilissimam seminis portionem.

Probatur nam ea dici debent nasci ex ovis foecundatis in quibus jam continentur quorum primordia in ovariis seu corporibus glandulosis magno ovorum numero refertis observantur: atq. primordia omnium animalium observantur in ovariis, seu corporibus glandulosis magno ovorum numero refertis; Ergo &c.

Et certe ea debet admitti sententia, quae 1°. magis est conformis legibus mecanicis et uniformitatem admittit in generatione omnium animalium, 2°. facile explicat quomodo in 1a. genesi delineata fuerint animalia; atq. si omnia animalia nascantur ex ovis foecundatis in quibus jam continentur, et quae explicantur per subtilissimam seminis portionem, illud est magis conforme legibus mecanicis et uniformitatem admittit in generatione omnium animalium; aliunde explicari potest quomodo in 1a. genesi delineata fuerint animalia, quatenus eorum corpora organis instructa inclusa fuerint in ovis foemineis, quae quidem partes organicae explicantur, et evolvuntur accedente subtilissima seminis portione. praeterea posita nostra sententia facile explicantur phenomena quae pertinent ad generationem animalium, ut objectionum solutione patebit; Ergo &c.

Solvuntur Objectiones

Objicies 1° animalia male dicuntur nasci ex ovis, si illa ova non reperiuntur in animalibus foemineis: atqui res ita se habet; nam corpuscula rotunda quae per modum ovarum reperiuntur in animalibus foemineis nihil aliud sunt quam glandulae vel vesiculae limpido liquore turgidae; Ergo &c.

Nego minorem ad cujus probationem nego propositionem, ejusmodi enim corpuscula rotunda quae sub specie ovarum conspiciuntur in ovariis foeminarum, debent spectari ut vera ova, si liquor in his contentus sit glutinosus et ipsa coctione induretur, non secus ac gallinarum ova: atqui res ita se habet; quare item ova gallinarum in quibus continetur pullus foecunda redduntur per semen gallinacei, ita in caeteris animalibus foemineis corpuscula illa rotunda seu vesiculae continent item animal quod postea per appulsum spiritus seminalis explicatur et evolvitur.

Ins. vesiculae quae tam firmiter adhaerent ovarii membranis, ut ab ipsis divelli nequeant, non debent spectari ut ova quae sua sponte foras protruduntur: atqui corpuscula rotunda quae per modum ovarum reperiuntur in animalibus foemineis, tam firmiter adhaerent ovarii membranis, ut ab ipsis divelli nequeant; Ergo &c.

Distinguo majorem vesiculae quae maturae et spiritu seminali impregnatae tam firmiter adhaerent ovarii membranis, ut ab ipsis divelli nequeant, non debent spectari ut ova, quae sua sponte foras protruduntur concedo majorem vesiculae quae nondum maturae et minime spiritu seminali impregnatae tam firmiter adhaerent ovarii membranis, ut ab ipsis divelli nequeant, non debent spectari ut ova nego majorem: atqui sic distincta pariter minore nego consequentiam.

Itaque illae vesiculae membranis ovariis adhaerescentes conferri possunt cum fructibus nondum maturis: ut igitur poma nondum matura aegre divelluntur ab arboribus a quibus tamen paulo post adeptam maturitatem quasi sponte separantur; ita ova nondum matura et foecunda aegre admodum etiam adhibito scalpello avelluntur ex ovariis; si vero accedente spiritus animalis foecunditate maturuerint, sponte delabuntur.

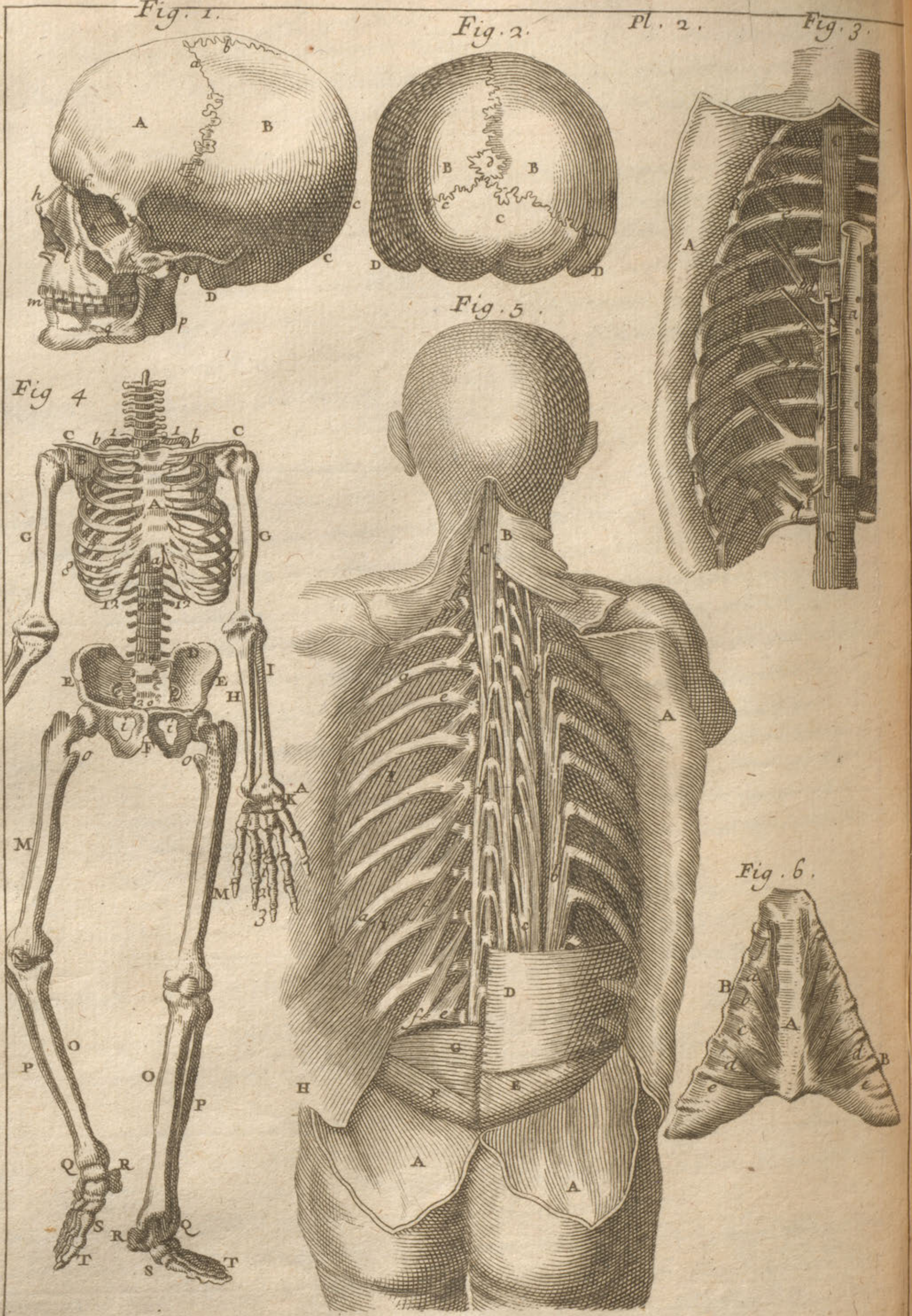
Obj. 2° nulla est via qua possint ejusmodi ova delabi in uterum; Ergo &c.

Nego antecedens dantur enim tubae, quae ab inventore dicuntur fallopianae: atqui per illas tubas ova delabuntur in uterum ut constat ex eo quod in his tubis non nunquam ab anatomicis reperta sint ova.

Ins. ova non possunt delabi in uterum per tubas fallopianas, si ejusmodi tubae nullo ductu ab ovario ad uterum sint perforatae: atqui tubae fallopianae nullo ductu sensibili ab ovario ad uterum perforatae. Ergo &c.

Dist. maj. ova non possunt delabi in uterum per tubas fallopianas, si ejusmodi tubae nullo ductu neque quidem insensibili sint ab ovario ad uterum perforatae concedo maj. ova non possunt in uterum delabi per tubas fallopianas, si ejusmodi tubae nullo ductu sensibili sint ab ovario ad uterum perforatae nego maj: atqui sic distincta pariter minore nego consequentiam.

Itaque ductus quo perforantur tubae fallopianae est valde angustus, sed post conceptionis tempora, id est, postquam ovum a mare foecundatum est, ex altera tubae parte velut proboscide exceptum sensim dilatari incipit ille ductus, ut ovo seu foetui transitum praebeat



a Paris chez Hecquet sur la Place de Cambray a L'image St Maur

in uterum attamen fatendum est foetum aliquando in his angustiis detentum haerere, ut saepius repertos esse testantur anatomici.

Ubi extrema istarum tubarum longius ab ovariis recedunt, et flaccidae existunt membranisque fluctuant in abdominis capacitate, ergo non possunt excipere ovum delapsum.

Nego consequentiam: equidem in omnibus fere sectionibus anatomicis ejusmodi tubae deprehenduntur flaccidae et fluctuantes in abdominis capacitate, sed nullum est dubium quin tempore conceptionis evadant firmiores, ut ovum foecundatum recipiant et ad uterum transferant.

Et certe constat in avibus ova ex ovario per infundibulum in uterum duci: atque extrema pars illius infundibuli est mollis et flaccida nec minori spatio remota ab ovario, quam extremitas tubarum distat ab eodem ovario in caeteris animalibus foemineis; igitur qua ratione ova in avibus ex ovario in uterum per infundibulum delabuntur, eadem ratione per tubas fallopianas in caeteris animalibus traduci possunt.

Denique id confirmatur ex eo quod sub ingenti mole repleta fuerint ova secundum longitudinem ejusmodi tubarum, quae tunc temporis mirum in modum dilatatae fuerant.

Hinc patet nullum esse discrimen inter ovipara et vivipara animalia, quam quod ista foris, haec intus ova sua foveant.

His praemissis quaestionibus nunc veniendum est ad brevem corporis humani descriptionem, ex qua judicari poterit quae sit corporis caeterorum animalium structura.

Descriptio Corporis Humani

Stupenda corporis humani machina constat juxta medicos duobus partium generibus, quarum aliae similares, aliae dissimilares dicuntur.

Partes similares sunt eae, quarum substantia apparet ubique homogenea, seu quarum partes sensibiles videntur ejusdem esse rationis, talis est caro; si enim dividatur in partes sensiles, illae deprehenduntur ejusdem esse naturae ac caro, seu sunt re ipsa caro.

Partes dissimilares sunt illae, quae ex variis partibus similaribus contexuntur, sic musculi qui ex carnibus, nervis, venis, arteriis, tendinibus aliisque diversae rationis partibus constant.

Undecim vulgo recensentur partes similares in corpore, quae in memoriam mandentur his duobus versibus exprimuntur

"Os, cartilago, tendo, membrana, ligamen
" Fibra, caro, nervus, pellis, arteria, vena.

Os est pars corporis durissima, alba et sensu expers: usus ejus est 1° stabilire reliquas corporis partes ut patet in ossibus cruris et spinae dorsi; 2° alias circumvallare partes et defendere ab injuriis, sic cranium defendit cerebrum; 3° comminuere cibos, quod dentium proprium est, qui loquelae multum etiam conducunt. Non nulla quoque ossa inserviunt modificationibus vocis, ut sunt auditus.

Cartilago est pars ossium aemula, alba, flexibilis, lubrica, frequenter adhaerens ossium extremis.

Multæ Cartilagines successu temporis degenerant in ossa; unde major est illarum in infantibus, quam in adultis copia.

Usus Cartilaginum quæ adhærent ossibus est facilitare eorum motum ratione lubricitatis et mollitiei; cum enim dura et sicca sint ossa, difficilius fieret se invicem moverentur. hinc Cartilagines oblinuntur humore quodam unctuoso, qui jugiter transudat ex vicinis arteriis.

Tendo est pars musculi albicans composita ex fibris quasi nerveis, quæ fibris carneis contiguæ sunt. qui sit usus tendinis dicemus ubi de musculis.

Membrana est pars valde flexibilis, tenuis et expansa, quæ componitur ex fibris sibi invicem intertextis, non secus ac tela componitur ex filis.

Usus membranæ est 1º. investire partes, ut dura et pia meninx investiunt cerebrum; 2º. efformare vasa et canales, ut patet ex his quæ ventriculum, intestina &c componunt; 3º. separare loca, sic mediastinum dispescit thoracem in partem dextram et sinistram.

Ligamen est pars membranis durior et crassior, flexibilis tamen, ad alias partes jungendas et colligandas comparata: hinc patet illius usus.

Fibra est pars quæ instar fili oblonga est, sed in latitudinem et profunditatem parum extensa: vocatur etiam filamentum, et dum in sua specie valde tenuis est, dicitur fibrilla.

Ex fibris componuntur fere omnes reliquæ corporis partes, quæ pro diversitate illarum fibrarum constant ex diversa substantia. hinc aliæ dicuntur osseæ, aliæ carnosæ, aliæ tendinosæ, aliæ nerveæ.

Præterea a situ quem in partibus obtinent, aliæ dicuntur curvæ, aliæ rectæ. rectæ dividuntur in longitudinales, transversas et obliquas. Curvæ tribuuntur in orbiculatas, arcuatas, angulosas, quibus nonnulli addidit spirales.

Usus fibrarum præcipuus est quod destinentur ad partes contexendas et firmandas motumque exercendum.

Triplex vulgo proponi solet carnis species, nempe caro proprie dicta, caro viscerum, et caro glandulosa. Caro proprie dicta est pars fibrosa, mollis et rubicunda, qualis est caro quæ constituit ventres musculorum. Caro viscerum est propria viscerum substantia, ut caro hepatis, lienis, renum, pulmonum &c. Caro glandularum est propria glandularum substantia: de glandulis autem alibi dicemus.

Nervus est corpus albicans, teres et oblongum, vestitum pia et dura matre per totam longitudinem nervi.

Usus nervorum proprius est ut transmittant sensationem: hinc dividuntur in olfactorios, gustatorios, visorios, auditorios.

Nervi oriuntur partim a medulla oblongata, partim a medulla spinali: unde per omnes fere corporis partes diffunduntur.

Cuticula, græce Epidermis, est tenuis admodum et translucida pellicula omnes corporis partes [illegible] et totum reliquum corpus exterius obvolvens. hæc ubique oculis objicitur, attamen non discernitur a subjecta cute, nisi separetur. Separatur autem per ustionem vel igne vel aqua fervida.

Cuticula perforatur poris, qui correspondent foraminibus cutis subjectæ; attamen cuticula densior videtur ipsa cute; verum propter tenuitatem et rectitudinem pororum, magis pellucida est.

Nulla vasa sensu deteguntur in cuticula, nec ulla pororum apparet locorum necessitas; cum enim cuticula tenuissima sit et orificiis vasorum cutis superposita, ex iis facile potest recipere omnia sibi necessaria.

Usus cuticulæ est 1.º defendere cutem ab injuria, cum enim omni sensu destituatur, jam agentis externi impetum facilius sustinet: hinc cutis, per infortunium cuticula destituta, neque aerem asperiorem, neque ordinarium ad ignem accessum patitur. 2.º usus cuticulæ est obturare orificia vasorum cutis; nam detracta hac pellicula humores corporis non sine molestia jugiter per cutem transudant.

Cutis, græce derma, est pellis crassa cuticulæ immediate subjecta, reliquum corpus fere totum operiens.

Cutis contexta est e fibris albicantibus, quæ juxta Stenonium a tendinibus partium subjectarum continuantur, quibus accedunt innumeri nervorum, venarum, arteriarum que ramuli.

Cutis perforata est pluribus foraminibus, quorum alia sunt majora, uti foramina oculorum, narium, aurium, oris; alia minora, quæ dicuntur pori: per ejusmodi poros exsudant corporis humores.

Detracta cuticula in parte cutis exteriori, statim sese offerunt innumeræ papillæ pyramidales, quas Malpighius dicit esse portiones nervosas, et proprium tactus organum.

Usus cutis est 1.º tegere partes subjectas; 2.º oculis, auri et cæteris foraminibus describere terminos convenientes, quibus terminis nimium extensis aut contractis partes illæ necessario vitiantur; 3.º dare suo tempore transitum sudoribus; 4.º esse tactus organum.

Arteria est vas saliens seu pulsans, sanguinem a corde ad substantiam corporis deferens.

Omnes totius corporis arteriæ ad duas referuntur, nempe ad aortam, sive magnam arteriam, et ad arteriam pulmonariam.

Arteria pulmonaria oritur a dextra cordis cavitate, unde sanguinem fert ad pulmones.

Arteria magna oritur a sinistra cordis cavitate et inde sanguinem fert ad omnes corporis partes.

Utraque arteria trunco latiori oritur e cordis cavitates, sed in recessu potatim dividuntur in varios ramos, quorum præcipui propriis insigniuntur nominibus.

Vena est vas sanguinem a corporis substantia ad cordis cavitatem referens.

Tres vulgo assignantur venæ.

1.º est vena cava, quæ lato osculo inseritur dextro cordis ventriculo et illi sanguinem affatim infundit.

2.º est vena pulmonaria, quæ sanguinem reducit ad sinistrum cordis ventriculum: hæ duæ venæ suos habent ramulos uti arteriæ, qui sanguinem versus cordis ventriculos reve hendum ex arteriarum ramulis recipiunt.

3.º vena dicitur vena porta quæ non uti præcedentes ultra extremitate in truncum desinit, sed diminitur in varios ramulos, quorum superiores per hepar, inferiores per plurimas abdominis

partes distribuuntur.

Arteriae in sua substantia sunt multo crassiores quam venae; tenet doctissimus Vallea tam venas quam arterias constare quatuor tunicis.

Usus arteriarum, ut patet ex definitione, est deferre sanguinem ad omnes corporis partes pro nutritione, accretione, caloris conservatione, diversorum humorum secretione &c.

Usus venarum, ut etiam constat ex definitione, est reducere sanguinem ad cor, ut ibi ulterius elaboretur, nova materia aerea impregnetur, atque adeo pluribus usibus iterum reddatur idoneus.

Cum igitur sanguis indesinenter feratur a corde per arterias ad extremas corporis partes et inde per venas ad cor referatur, sequitur sanguinem in corpore jugiter circulare; verum quia de hac circulatione inter physicos praesertim olim disputari, hic statim clarissime huius controversiam.

In eo errore fuerunt veteres omnes, tum physici, tum medici, sanguinem in jecore confici, inde distribui per totum corpus, unde novus reparabatur: hinc uno ore sanguinis circuitum negarunt.

Verum Harveus doctissimus anglus, qui floruit superiori saeculo, falsitatem hujus opinionis tot rationibus et experimentis demonstravit, ut nemo sit qui illam propugnare nunc audeat.

Conclusio

Admittenda est circulatio sanguinis.

Probatur nam sanguinis circulatio est motus quo sanguis fluit a corde per arterias ad extremas corporis partes, et ab extremis corporis partibus per venas redit ad cor: atqui ille motus debet admitti; nam illud admitti debet quod suadet cordis mechanica, quodque pluribus probatur experimentis: atqui mechanica cordis suadet et multa experimenta probant sanguinem a corde per arterias fluere ad extremas corporis partes, et ab extremis illis partibus redire per venas ad cor.

1° quidem id constat ex mechanica cordis structura, siquidem ostia venarum sunt valvulae quibus sanguini datur introitus in cor, et ipsi negatur a corde regressus in venas, et contra reperiuntur ad arteriarum ostia valvulae, quibus e corde facile sanguis effluat, nec in ipsum iterum possit; atqui reipsa sunt ad ostia venarum valvulae quibus sanguini datur introitus in cor et ipsi negatur a corde regressus in venas, contra ad arteriarum ostia reperiuntur valvulae quibus facile sanguis effluit e corde, nec in ipsum remeare potest; unde facile intelligitur quomodo sanguis a corde per arterias deferatur ad extremas corporis partes et rursum ab extremis corporis partibus per venas referatur ad cor.

2° plurimis experimentis probatur sanguinis circuitus. 1° cum ligatur aorta intumescit ligaturam inter et cor, detumescit vero intra ligaturam et extremas corporis partes; contra cum ligatur vena cava, aut quaevis alia, detumescit intra ligaturam et cor, et intumescit ligaturam inter et extremas corporis partes: atqui id non fieret nisi sanguis flueret a corde per arterias et ad cor rediret per venas. 2° si injiciatur liquor aliquo colore tinctus in venam portam, subit venam cavam, influit in dextrum cordis ventriculum, unde per arteriam pulmonariam defertur ad pulmones, et postea revertitur ad cor per venam pulmonariam; denique e sinistro cordis ventriculo idem liquor exit per aortam et defertur usque ad extremas corporis partes: atq.

hæc omnia fieri non possunt sine sanguinis circuitu; Ergo &c.

Et certe si sanguis per arterias flueret ad extremas corporis partes, et non rediret ad cor brevi tempore cor destitueretur omni sanguine. quam cum intra spatium unius horæ 3000 et amplius numerentur pulsus arteriæ, tota sanguinis massa brevi tempore deberet per cor transire: atq. sublata circulatione sanguis alter non potest ad cor supponi redire ergo brevi tempore cor omni sanguine destitueretur; id confirmatur experientia; si enim secetur aorta, totus sanguis e corpore animalis effluit per semiquadrantem horæ.

Solvuntur Objectiones.

Objicies 1°. ut sanguinis admitteretur circulatio, deberent dari anasthomoses, seu arteriarum cum venis conjunctiones, ut sanguis posset ab arteriis in venas commeare: atq. nullæ reperiuntur ejusmodi arteriarum cum venis conjunctiones; Ergo &c.

Nego majorem; licet enim arteriarum et venarum non dentur anastomoses et conjunctiones, attamen admitti potest et explicari sanguinis circulatio, si etiam sublatis conjunctionibus venarum et arteriarum sanguis possit per poros carnis aut viscerum meatus ab arteriis in venas ingredi: atq. sublatis conjunctionibus arteriarum cum venis sanguis potest per poros carnis aut viscerum meatus ab arteriis in venas ingredi; ut enim aqua pluvialis per interiores terræ spongiosæ poros subit et inde confluit in fontes, aut succus nutritius in plantis per radices et fibras filtratur, ita sanguis ab arteriis se se exonerat in partes spongiosas unde subit venarum ramulos qui passim sparguntur: hunc autem sanguinis ingressum in venas plurimum adjuvat continua alterius sanguinis a corde affluentis et a tergo urgentis pressio; hinc fit quod ubicunque carnem aut pupugeris, statim sanguis effluat: itaque non alia fere ratione sanguis a venis excipitur, quam spongiæ et alia corpora porosa aquam sibi contiguam hauriunt.

Instabis: si sanguis ita flueret, deberet maxima dari vis in corde animalis, qua sanguis ab arteriis propelleretur in venas et inde usque ad cor: atq. hæc vis assignari nequit; Ergo &c.

Nego minorem: nam 1°. in arteriis sunt fibræ annulares, quæ sua contractione motum sanguinis promovent; 2°. maxima vis oritur a contractione sinistri cordis ventriculi, qui summo impetu emittit sanguinem in magnam arteriam: id probatur experientia, quod si in vivo animali secetur mucro cordis et statim digitus immittatur, valida sentitur compressio in cordis systole seu contractione; 3°. passim in venis reperiuntur valvulæ, quæ sanguini ad cor remeanti obsequuntur, sed si proprio pondere aut alia de causa versus extremas corporis partes refluere tentaret, statim obstarent, utpote quæ lapsu sanguinis distenduntur, nec sinunt eum a trunco ad ramos contendere: porro ipsæ valvulæ sustinendo pondus liquoris, ejus motum valde adjuvant.

Obj. 2°. Si sanguis ab arteriis afflueret in carnes, deberet ibi putrescere; atq. id non fit; Ergo &c.

Distinguo majorem: si sanguis in magna copia afflueret in carnes et ibi quiesceret deberet ibi putrescere, conc. maj.; secus nego majorem atq. sic distincta pariter minore nego consequentiam.

Revera si magna copia sanguis afflueret in carnes et ibi quiesceret, ut accidit dum abrumpitur vena vel arteria, is in purulentam abiret materiam; secus vero si parva copia affluat, et ibi diu non moretur, sed solitis meatibus, qui angustissimi sunt, per carnes traducatur: porro restituto: ut enim aqua pluvialis, sicut jam diximus, per poros terræ ductus in rivulos et fontes colligitur, sic sanguis per meatus apertos carnium trajectus venas subit nec ullam proinde pati debet corruptionem.

Instabis: potest supponi aliqua pars corporis putrida, per quam traducatur sanguis arteriarum: atq. in illa hypothesi tota sanguinis massa deberet corrumpi; Ergo &c.

Distinguo minorem: tota sanguinis massa deberet aliquando corrumpi habita scilicet ratione ipsius materiæ putrefactæ, concedo minorem; tota sanguinis massa deberet

semper corrumpi nego minorem.

Itaque si materia putrida per quam transit sanguis talis sit, ut valeat excitare vehementem et insolitum motum in massa sanguinis, sicut fit in morsu canis rabie perciti, aut viperae; vel talis sit, ut istum motum perturbatum quemadmodum contingit hausto veneno, tum tota sanguinis massa inficitur, et extinguitur animal. Si vero haec materia putrida non tam habeat partium dispositionem, quae simul cum sanguine diu absumi possit, sed ita statim alteratur et comminuitur, ut exhalari et dissipari possit per transpirationem, non inficit sanguinis massam: porro haec phaenomena non possunt explicari nisi sanguis à corde perpetuo circuitu ad partes corporis flueret, et ab iis partibus refflueret ad cor.

Ins. admisso sanguinis circuitu excrementa, v.g. urina, pituita crassior deberent ad cor deferri: atq. id repugnat; ergo etc.

Dist. maj. admisso sanguinis circuitu excrementa aliqua deberent ad cor deferri, conc. maj. excrementa omnia deberent ad cor deferri, nego majorem: atq. dis. si. mi. nego etiam.

Itaque excrementa duplicis sunt generis, quaedam crassiora et majora, quae non possunt subire venas lacteas, et consequenter detruduntur ad anum; alia sunt tenuiora, quae cum chylo intrant venas lacteas saltem majusculas, nimirum partes quaedam impurae, viscosae et crudae, quae per canalem thoracicum deferuntur ad cor et simul cum sanguine permiscentur, ut cum eo circulentur.

Revera repugnat excrementa etiam crassiora simul cum sanguine deferri ad cor, secus de aliis quae sunt subtiliora; scilicet in hoc circuitu quaedam ex illis excrementis attenuantur et avolantur, quaedam insensibili transpiratione abeunt, quaedam a sanguine secernuntur in variis glandulis, v.g. bilis in jecore, urina in renibus, saliva in specialibus glandulis etc. quod si illi humores minus accurate separentur a sanguine, si non fiat eorum transpiratio, plurimi consequuntur morbi dum remeant ad cor; remeare vero patet ex his hominibus, qui cordis deliquio aliquando laborant, non quidem alimenti defectu, sed potius nimia copia earum partium quae impurae sunt, crudae et viscosae.

Objicies 3º. admissa sanguinis circulatione tota sanguinis massa deberet singulis horis pluries transire per cor: atq. id dici nequit; ergo etc.

Nego minorem. Etenim certum est et capacitas sinistri cordis ventriculi, ut duas sanguinis uncias saltem circiter contineat, et una saltem uncia singulis contractionibus expellatur a corde, cumque intra horam 3000 et amplius numerentur arteriae pulsus, necesse est ut tota sanguinis massa pluries per cor transeat, cum ex communi sententia haec massa raro 20 libras excedat.

Ins. febres, quas intermittentes vocant ut tertiana et quartana, certis duntaxat diebus recurrunt: atq. explicari non potest si tota sanguinis moles pluries singulis horis per cordis ventriculos traducatur; toties enim redire deberent febres, quoties ea pars sanguinis corrupta revertitur ad cor; ergo etc.

Nego minorem. Etenim materia febrilis, seu fermentum istud, quodcumque sit

supponatur quo perturbatus excitatur in sanguine motus, non in ipso sanguine continetur, sed in stomaco, vel in mesenterij glandulis, vel in aliis quibusdam intestinorum receptaculis: hinc certo temporis spatio indiget, ut maturescat et a suo loco avulsum cum sanguine permisceatur; qua propter haec materia diversas producit febres, puta quotidianam, tertianam, quartanam, proventuris, vel tandiu ad maturitatem perducitur: immo earum febrium accessibus accedere possunt incrementa si forte materia acrior vel uberior identidem in sanguinem diffundatur. jam vero haec materia febrilis tandiu remanet superstes, donec emeticis vel purgantibus remediis expellatur, vel etiam in alia commutatur; porro haec omnia optime possunt conciliari cum sanguinis circuitu.

Obj. 4° rejicienda est sanguinis circulatio, saltem eo modo quo a nobis explicatur, si chilus per venas mesaraicas deferatur ad Epar ea ratione, qua crediderunt veteres: atqui res ita se habet, alioquin nullus foret illarum venarum usus; Ergo etc.

Ergo minorem. Chilus enim non defertur per venas mesaraicas ad Epar, si in ejusmodi venis reperiatur solus sanguis residuus ab arteriolis ad substantiam et glandulas mesenterij advectus: atqui res ita se habet, ut patet ex dissectionibus anathomicis; igitur usus venarum mesaraicarum est referre ad venam portam sanguinem illum qui residuus est post nutritionem partium mesenterii; nec ulla diligi potest via per quam chilus subeat illas venulas.

Sed in corpore humano deprehenduntur vascula a receptaculo pequeti usque ad Epar protensum: atqui haec vascula deferunt aliquam chili partem ad Epar; Ergo etc.

Ergo minorem: nam illa vascula nullam chili partem deferunt ad Epar, si in ejusmodi vasculis reperiantur valvulae quae obsequuntur motui liquoris ab Epate ad receptaculum, ipsi vero viam occludunt a receptaculo ad Epar: atqui res ita esse constat ex anathomicis sectionibus, unde haec vascula debent spectari tanquam canales per quos limpha in glandulis jecoris secreta ad receptaculum pequeti defertur ut preparetur et fluidior evadat chilus.

Obj. 5° non debet admitti sanguinis circuitus, si eo posito explicari non possint 1° cur eadem vena inter duas ligaturas ad aliquam distantiam positas aperta sanguinem emittat; 2° cur sanguis a dextro cordis ventriculo non ingrediatur dextram auriculam, cum valvulae ad hujusmodi venosi ostium positae non occludant accurate illud orificium; 3° cur amputato crure vel brachio totus non effluat sanguis; 4° denique cur sanguis erumpens e sinistro cordis ventriculo, totus non protrudatur versus caput, sed partim delabatur in partes inferiores; atqui haec omnia nequeunt explicari posito sanguinis circuitu; Ergo etc.

Ergo minorem quoad omnes ejus partes et explico laudata phaenomena. 1° quidem sanguis erumpere debet e vena inter duas ligaturas a se invicem distantes secta, si per totum spatium interjectum plurimae reperiantur venulae, quae sanguinem deferant ad hanc majorem venam quae ligatur: atqui res ita se habere patet, ex eo quod nulla fere sit pars corporis paulo sensibilis, in qua non occurrant innumerae venulae, quae collectum sanguinem ab

arteriolis delatum ad majores venas referam.

2°. sanguis e dextro cordis ventriculo non remeat in venam cavam, 1° quia licet valvulae appositae orificio venae cavae videantur in animali mortuo non accurate claudere illius orificium, attamen dum vivit animal, tunc valvulae potius magis turgidae et distentae sequente occludunt orificium venae cavae; 2°. sanguis a tergo urgens et jugiter influens in cor, debet impedire ne sanguis in dextrum cordis ventriculum delapsus redeat in cavam.

3°. ideirco amputato crure vel brachio, totus non effluit sanguis, quia tunc temporis ligantur arteriae, quibus postea sanguis exoneratur in partes venas, unde collectus iterum [illegible] revertitur ad cor.

4°. denique sanguis e sinistro cordis ventriculo erumpens per aortam, nec totus tendit ad caput per truncos superiores, nec totus per truncum inferiorem descendit ad partes corporis inferiores, nam primo quamquam aorta instar pedi pastoralis supra cor inflexa, sanguinem sursum contendentem magna ex parte deorsum reflectit; in commissura truncorum superiorum et trunci inferioris quaedam occurrunt propagines quarum occursu hinc sursum, illinc deorsum abigitur sanguis, non secus ac aqua fluminis rapido cursu fluens dividitur occursu corporis, hinc et inde formam plani inclinati referentis.

Soluta hac controversia, quae pertinet ad circuitum sanguinis, cujus veritas illum patebit amplius ex iis quae dicturi sumus, nunc redeundum est ad praecipuas corporis partes definiendas. jam de similaribus egimus, restant dissimilares.

De partibus Dissimilaribus

Partes dissimilares sunt eae, quae ex variis partibus similaribus constant ut musculi; praecipuae tamen partes dissimilares in quas corpus humanum dividi solet ab anathomicis, sunt caput, truncus et artus; itaque postquam de musculo breviter egerimus disseremus de capite, trunco, et artubus.

Musculus est praecipuum organum quo perficiuntur omnes machinae corporeae motus. partes musculi sunt caro proprie dicta, tendo, fibrillae membranosae, nervus, arteria, vena, vas limphaticum et membrana omnes illas partes obvolvens. de singulis illius partibus jam actum est, exceptis tendine et vase limphatico.

Tendo nihil aliud est quam musculorum extremitas, seu faniculus fibrarum nervorum, membranarum caeterarumque partium ex quibus componitur musculus.

Vasa limphatica sunt exigui canales tunica constantes admodum subtili et pellucida, qui humorem limpidissimum ad massam sanguineam deferunt: ejusmodi vasa reperiuntur in omnibus fere corporis partibus.

Tria in musculo sunt praecipue spectanda, nimirum caput, cauda, et venter.

Caput musculi seu illius principium, seu ea musculi pars versus quam adducuntur partes alligatae musculo.

Coda musculi est ea musculi pars quæ conjungitur parti movendæ et ad caput musculi adducendæ.

Venter musculi est media musculi pars, quæ intumescit quando coda versus caput adducitur, detumescit vero dum coda removetur a capite.

Venter in eo discrepat a capite et coda quod fibræ ventris musculi sint laxiores, fibræ vero capitis et codæ arctius sint compressæ et colligatæ.

Fibræ ex quibus constant musculi non eodem semper modo disponuntur. hinc non eadem est, sed diversa musculorum figura; alii enim triangulum, alii quadratum, alii rumbum, alii romboidem, alii trapezium exhibent.

Quidam musculi constant ex pluribus aliis musculis: hinc non nulli dicuntur digastrici, alii trigastrici, pro ut duplici vel triplici parte constant.

Præterea ex musculis alii vocantur congeneres, alii antagonistæ. musculi congeneres sunt illi qui directe concurrunt ad eamdem operationem, ut musculi respiratorii ad se invicem collati.

Musculi antagonistæ sunt ii, qui partem corporis eamdem trahunt et movent secundum determinationes directe oppositas, v.g. musculus quo brachium flectitur et musculus quo idem brachium extenditur, inter se collati dicuntur antagonistæ.

Denique musculi varia sortiuntur nomina, v.g. a parte cui adjacent dicuntur pectorales, tibiales &c, a mole vocantur vasti, graciles &c; a situ apellantur externi, interni, sublimes, profundi &c; ab officio dicuntur rotatores, extensores, flexores &c.

De Capite

Caput in superiore et eminentiore corporis parte collocatur, tanquam in specula quadam, unde sensus qui suam ibi sedem habent, facilius prospiciunt obvia quæque corpora.

In superiore et posteriore capitis parte conspiciuntur pili, qui crines dicuntur; licet tenuissimi appareant, adhibito microscopio alii triangulares, alii quadrati, alii rotundi deprehenduntur, intus cavi sunt, in iis circulatur liquor; albescunt in senibus, quia fibræ quibus constant exsiccato humore validius constringuntur, unde fortius lumen reflectunt.

Post crines hoc ordine se conspiciendas præbent capitis partes, nimirum cuticula, cutis, glandulæ, tum sequitur pericranium, puta membrana tenuis, satis solida, quæ cingitur cranium: hinc illius nomen derivatur. non nulli distinguunt pericranium in duas membranas, quarum prior seu externa ab ipsis dicitur pericranium, altera periostium; sed immerito, una enim est et eadem membrana, quæ in capite pericranium, alibi vero periostium appellatur. post illam membranam sequitur cranium, quo velut galea ossea ex validis ossibus compacta continetur cerebrum. sub cranio duæ conspiciuntur membranæ, altera quæ dura, altera quæ pia mater dicitur. illa intus cranium vestit, totumque obvolvit cerebrum leviter adhærens basi cranii suspenditur filamentis trajicientibus suturas. mediantibus nervis et arteriis alligatur piæ matri. motu diastolis et systolis donatur ab arteriolis quibus contegitur. dilatatione duræ matris fiunt decem sinus, receptacula sanguinis

qui in locis istis ex omnibus vaniis tum durae tum piae matris, tum cerebri, unde deferuntur in venas jugulares internas. durae matri subjicitur pia mater, tenuior et immediate cerebro adhaerens, cujus circumvolutiones investit.

Cerebrum est substantia fungosa et glandulosa constans ex partibus quarum aliae sub cinericio, aliae sub albo colore tincto apparent.

Superficies exterior cerebri imitatur convolutiones intestinorum; dividitur in tres partes, quarum 1a dicitur cerebrum, alia cerebellum, alia denique vocatur medulla oblongata.

Nomine cerebri hoc loco intelligitur ea cerebri pars anterior et major, quae dividitur in duos lobos quorum unus est ad dextram, alter ad sinistram et separantur per duram matrem duplicatam, quae ibi falcis nomine donatur.

Cerebellum est pars cerebri posterior parte inferiori communicans cum cerebro, sed parte superiori ab ipso dividitur per complicationem durae matris.

Medulla oblongata est veluti basis cerebri, quae in spinam dorsi usque ad os sacrum protenditur.

In substantia oblongata seu medullari, quae est substantia alba seu corpus callosum, plurima distinguuntur, nempe ventriculi quatuor, infundibulum, fornix, plexus choroides, glandula pinealis, vulva, anus, testes, calamus &c. praeterea ex medulla oblongata nascuntur decem nervorum paria. denique postquam per foramen occipitis transiit in spinam, dicitur medulla spinalis, quae descendit usque ad os sacrum; in hoc itinere dat triginta conjugationibus nervorum quarum septem sunt colli duodecim dorsi quinque lumborum, sex ossis sacri.

Sunt praeterea plurimae partes in capite considerandae, scilicet aures, oculi, nasus, os eique ore continentur.

Aures sunt organum quo mediante excitatur in anima sensatio soni.

Duplex est pars in aure distinguenda, scilicet exterior et interior.

Pars exterior auris est ea quae hinc et inde extra caput prominet, inservit ad sonos excipiendos; hinc confuse audiunt ii quibus aures fuerunt amputatae.

Pars auris interior est 1o caverula, quae concha vocatur, seu meatus auditorius, qui meatus per varios flexus et spiras ad tympanum fertur; in fine conchae occurrit membrana tympani sicca, tenuis, pellucida et instar pellis tympani tensa.

In aure interiori praesertim distinguuntur ossa, malleus, incus et stapes.

Malleus est ossiculum cujus una extremitas, coda dicta, adhaeret medio tympani.

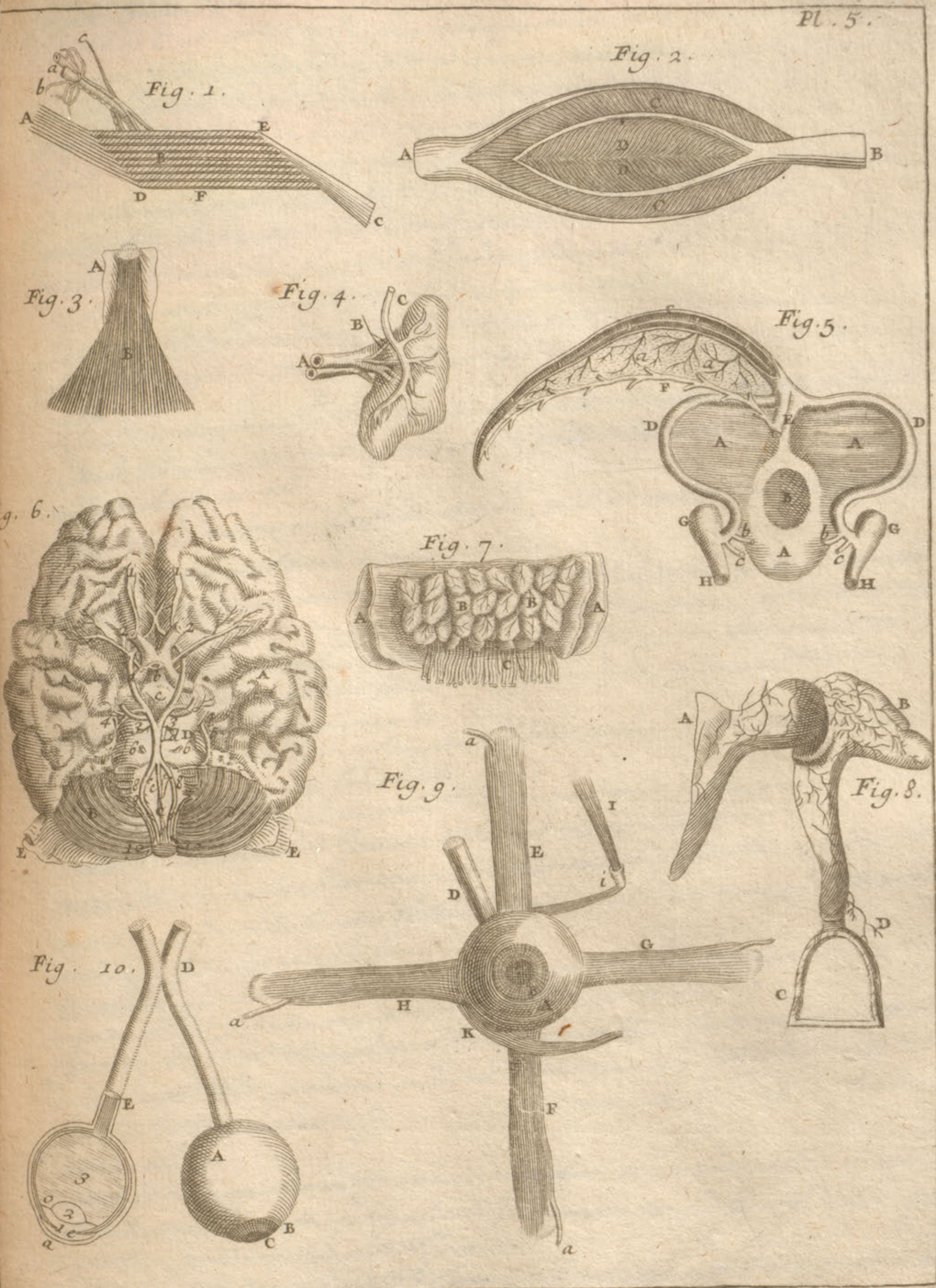
Incus est ossiculum cui incistit mallei extremitas altera crassior, quae dicitur capi

Stapes est ossiculum cujus basis incistit ex parte, quae diametraliter opponitur tympano.

Haec tria ossicula induuntur periostio et ligamentorum ope, ita inter se connectuntur, ut libera sit eorum articulatio.

Quartum est praeterea ossiculum in aure dictum lenticulare, quo mediante stapes conjungitur incudi.

Organum auditus proprium sunt extremitates nervi auditorii quibus investiuntur



a Paris chez Hecquet Place Cambray a L'image S^t. Maur.

cavitates labirinthi.

Oculus seu potius oculi, sunt organum visus in quo lumen excitatur in proprio
luminis et coloris, unde consequitur in homine sensatio et perceptio illarum quali
tatum. Securitatis causa sub fronte ad latera nasi in duabus orbitis intra craniorum
excavatis collocantur, ut singulis omnibus ab externis injuriis sint tutiores.

Partes exteriores oculorum sunt cilia, palpebræ et supercilia.

Cilia sunt pili quibus extremitates palpebrarum instruuntur, ad arcendos
pulvisculos et obvia quæque levissima corpora, quæ nocere possunt.

Palpebræ duæ sunt, superior et inferior, hinc instar velorum conteguntur oculi:
duplici donantur musculo, ut occludi et aperiri possint.

Supercilia sunt quædam partes membranosæ pilis ornatæ et supra palpebras
posita, ubi aggeris officio funguntur, ne quidquam noxium e fronte decidat in
oculos.

Partes oculorum interiores sunt glandulæ, musculi, membranæ et humores.

Glandulæ sunt vasa quibus secernuntur quidam liquores, sic lacrimæ secernuntur
a glandula lacrimali.

Musculi oculorum sunt numero sex, quatuor recti et duo obliqui; recti adhæ
rent foramini quo transit nervus opticus.

Primus musculorum rectorum dicitur erector vel superbus, quia inservit ad oculos
sursum attollendos. 2us 1o oppositus vocatur humilis, quia deprimit oculos. 3us vocatur
bibitorius, quia adducit oculum ad nasum, ut bibentibus accidit dum in scyphum
inspiciunt. 4us appellatur contemptor, quia abducit oculum ad tempora, ut
videre licet iis qui despiciunt alios.

Vi musculorum rectorum complanari debet oculus, ita ut partes ejus externæ
propius accedant ad illius fundum.

Duo alii musculi ideirco vocantur obliqui, quia oculum circumagunt et obliquè
movent: tunc dicuntur circumrotatores atque etiam amatorii.

Quamdiu musculi obliqui æqualis viribus inter se consentiunt, rectus est
aspectus; si vero alter eorum fortior evadat, tum male et inæquale torquetur
oculus, ut contingit in strabone.

Sex sunt membranæ oculorum, quatuor communes, nimirum conjunctiva, cornea,
uvea et retina; duæ vero propriæ, nempe vitrea et arachnoides.

Conjunctiva est 1a membrana communis, alba, infinitis numero arteriolis
et venis intertexta, pericranio conjuncta: illius ope oculus alligatur orbitæ.

Cornea est 2a membrana communis instar cornu pellucidi diafana, veniens a
dura matre.

Uvea est 3a membrana communis, originem ducens a pia matre: sunt tenuior
est. anteriore sui parte quæ perforatur, nomen uvea, sed ragoides dicitur, forsitan
ob colorem; posteriori vero parte choroides.

Foramen uveæ pupilla appellatur quæ ope fibrarum musculorum aliquando

contrahitur nempe cum uberior luminis copia oculum ledit; aliquando dilatatur, cum scilicet potiores et debiliores radii luminis oculum ingrediuntur.

Retina est 4a membrana communis, quae nihil aliud est quam expansio filamentorum nervi optici: desinit circa humoris cristallini limbum, et connectitur cum ora anterioris ~~[illegible]~~ iridis; reticulo similis est, hinc retiformis vel amphiblestroides dicitur, spectari debet ut praecipuum visus organum.

Vitrea est 1a membrana propria, sic dicta, quia vitreum humorem continet, tenuissima et maxime pellucida est.

Arachnoides est 2a membrana propria cingens christallinum, a telis aranearum sic nuncupata; nigris pilis hinc et inde connectitur, unde processus ciliares, quibus suspenditur christallinum: diafana est et maxime pellucida.

Humores in oculo tres numerantur, aqueus, christallinus et vitreus.

Humor aqueus est ipse qui in anteriori oculi parte intra membranas corneam et uveam continetur, quique secta cornea diffluit: in eo humore cataracta seu oculi suffusiones nasci putantur. humor ipse parte anteriore convexus est, et concavus posteriore parte.

Humor christallinus immediate subjicitur aqueo humori; ejus figura lentem imitatur, id est utraque parte convexus est, et continetur arachnoide membrana.

Censet Cartesius in dissertatione 3a dioptrices numero 4o humorem christallinum modo magis, modo minus constringi, ut anteriore sui parte fiat magis convexus, puta, cum res propius admotae spectandae sunt; planior vero quando conspiciendae sunt res eminus positae. Sunt qui putant ad id sufficere oculorum complanationem, quae a musculis rectis, et constrictionem quae ab obliquis perficitur; sed de his infra.

Humor vitreus est ille qui fundum oculi occupat, parte anteriori concavus, posteriore convexus, densior aqueo humore, sed mollior christallino: hinc ab ipso christallino nonnunquam comprimi creditur; concluditur in membrana vitrea.

Infra oculos medius conspicitur nasus, cujus una pars exterior, altera interior. pars exterior alia superne ossea et immobilis; alia inferne cartilaginea et mobilis, cujus duo sunt foramina quae nares dicuntur et quae dividuntur per septum quoddam. in naribus plurimae reperiuntur glandulae, quibus mucus filtratur et effluit. cavitates narium tam accurate clauduntur, ut licet cribroso et foraminibus pertuso ossi corpori pateat aditus in cerebrum, ob membranam quamdam tenuem, quae interiores narium anfractus et osseas lamellas subingreditur; per hanc membranam trajiciuntur innumerae fibrillae nervorum, quae ad percipiendos odores destinantur.

Naribus magna subjicitur cavitas, quae oris nomine insignitur. ibi non modo reperiuntur vocis et gustus organa, sed etiam omnia instrumenta quibus praeparatur

Pl. 4.

Fig. 1.

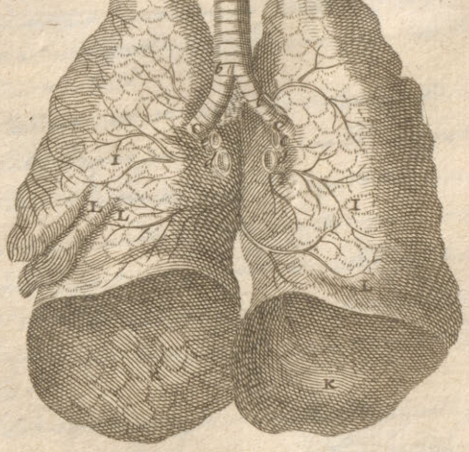


Fig. 2.

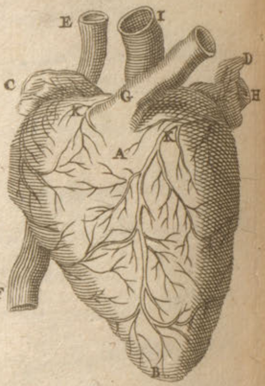


Fig. 3.



Fig. 4.



a Paris chez Hecquet Place Cambray a L'image St Maur

alimenta antequam descendant in stomacum, præcipuæ partes oris sunt labia, maxillæ, dentes, lingua, palatum et epiglottis, de quibus [illegible] voce diremus.

De thorace

Thorax est ea corporis humani pars, quæ media reperitur inter collum et ventrem. partes habet exteriores et interiores; exteriores sunt præsertim ossa, musculi, mammæ.

Ossa thoracis sunt spina, scapulæ, claviculæ, costæ et sternum.

Costæ numerantur duodecim ex utraque parte. Septem superiores dicuntur veræ, quinque vero inferiores appellantur falsæ.

Sternum os est spongiosum et semicartilagineum, positum in anteriori thoracis parte, connectens costas inter se mediantibus cartilaginosis ligamentis.

Musculi in thorace vulgo numerantur 56, scilicet triginta dilatantes et 26 contrahentes.

Partes thoracis interiores sunt pleura, mediastinum, pulmones, trachea, cor ejusque vasa, diafragma et pars œsophagi.

Pleura est membrana quæ intrinsecus totam obvolvit thoracis cavitatem, dilatationis et contractionis capax, pluribus foraminibus pertusa est pleura, quibus superne transeunt aorta, vena cava superior, œsophagus, trachea; inferne vero œsophagus et vena cava inferior.

Mediastinum est membrana duplicata, quæ pulmones et cavitatem thoracis in duas partes dividit, juxta longitudinem a vertebris dorsi usque ad sternum; hæc membrana est ipsa pleura duplicata.

Pulmones sunt præcipuum respirationis organum, constant ex vesiculis membranosis et annularibus, quarum alia aliis incumbunt, per mediastinum dividuntur in duos lobos, sterno et vertebris alligantur per mediastinum, collo per tracheam, cordi per venas et arterias; pleuræ per ligamenta fibrosa. aer subit pulmones et ab iis expellitur per canalem qui trachea appellatur.

Trachea seu aspera arteria, est canalis oblongus ex variis cartilaginibus et membranis contextus, a faucibus oris pertingens ad pulmones, illosque multiplici ramificatione percurrens.

Cor est musculus omnium musculorum validissimus, in medio thorace collocatus inter duos pulmonum lobos, reciproca sui dilatatione et contractione seu diastole et sistole sanguinem per venas excipit et per arterias expellit.

Fibræ ex quibus cor componitur duo plana constituunt, aliud exterius, aliud interius. fibræ exteriores a basi cordis protenduntur ad cuspidem, ita ut a parte dextra per spiras progrediantur versus sinistram et peracto semi circulo in cuspide per alias spiras a sinistra parte versus dextram ad basim revertantur.

Fibræ interiores a basi versus cuspidem progrediuntur et a cuspide ad basim redeunt, etiam in suo tractu inter se habite contraria determinatione fibris exterioribus.

Cor duos habet ventriculos quorum alter dicitur dexter, alter sinister. firmissimo septo separantur. dexter ventriculus mollior et brevior, sinister vero firmior, est etiam angustior dextro, sed longior, ut potè ad cuspidem usque cordis fere protensus.

Quatuor sunt vasa quae duabus cordis cavitatibus inseruntur, scilicet duae arteriae, nimirum arteria pulmonaris et aorta; et duae venae, scilicet vena cava et vena pulmonaris. Vena cava sanguinem per omnes corporis partes infinitis suis ramulis collectum ubertim infundit dextro cordis ventriculo mediante auricula cordis dextra.

Haec auricula nihil aliud est quam propria venae cavae substantia dilatata, tum sanguis in dextro cordis ventriculo calefactus per cordis contractionem expellitur in arteriam pulmonariam, quae ipsum defert ad pulmones, ubi collectus ramulis venae pulmonariae revehitur in sinistram cordis auriculam; haec auricula nihil aliud est quam substantia venae pulmonariae dilatata, postea sanguis infunditur sinistro cordis ventriculo, unde summo impetu protruditur in aortam, inde feratur ad omnes corporis partes.

Singulis illorum vasorum orificiis aptatae sunt valvulae, quae sanguini viam aut claudunt, aut aperiunt. Valvulae appositae ad ostium venae cavae, et venae pulmonariae permittunt sanguinis introitum in cordis auriculam, sed negant exitum; contra valvulae collocatae ad ostia arteriae pulmonaris et aortae, permittunt sanguinem exire e corde, sed in ipsum redire non sinunt. Ejusmodi valvulae variis nominibus insigniuntur pro varia qua donantur figura; valvulae venae cavae dicuntur tricuspidales; arteriae pulmonaris valvulae vocantur semilunares vel mitrales, denique valvulae aortae vocantur etiam semilunares vel sigmoideae.

Quoniam cor nihil quidquam conferre videtur ad vitam animalis nisi quatenus emittit sanguinem qui per totum animalis corpus diffunditur, non abs re erit eo loci saltem breviter prosequi varias easque praecipuas, tum aortae, tum venae cavae distributiones.

Ubi primum aorta e sinistro cordis ventriculo exiit, statim cordi duos suppeditat ramos, qui arteriae coronariae dicuntur, cinguntque basim cordis, et variis ramulis ad omnes illius fibras sanguinem deferunt. Tum aorta sursum per spatium trium aut circiter digitorum progressa inflectitur instar pedi pastoralis e superficie convexa emergunt duo rami, quorum alter dicitur subclavius dexter, alter subclavius sinister; ex hoc proficiscuntur 1° arteria costalis superior, 2° arteria mammaria; 3° musculae cervicis, 4° cervicalis sinistra, 5° e spatio interjecto inter subclavium sinistrum et dextrum prodit una carotidum, quae sinistra dici potest; altera oritur e subclavio dextro. Illi duo rami carotidum subdividuntur in externos et internos. Ex subclavio dextro similes propagantur arteriae. Uterque postea truncus subclavius extra thoracem progrediens, axillaris nuncupatur, brachia decurrens innumeros emittit radios antequam perveniat ad extremitatem digitorum.

Aorta descendens antequam e thorace egrediatur, producit 1° bronchiales 2° intercostales inferiores 3° phrenicos ramos qui diaphragmati et pericardio distribuuntur; deinde penetrato diaphragmate nascuntur 1° arteria coeliaca cujus ramus dexter pergit ad hepar, sinister ad lienem 2° arteria mesaraica, seu mesenterica superior quae per mesenterium distributa tendit ad ossa intestina tenuia; 3° emulgentes quae sanguinem vehunt ad renes, 4° lumbares quae lumborum musculos alunt 5° spermaticae quae suis ramulis irrigant generationis organa 6° mesaraica seu mesenterica inferior quae pergit ad intestina crassa

DISTRIBUTIO VENÆ CAVÆ

A *Orificium Venæ cavæ quo hiat in dextrum cordis Ventriculum.*
C *Vena cava Superior seu descendens.*
B *Vena cava inferior seu ascendens.*
D *Vena Azigos.*
EE *Venæ Subclaviæ.*
aa *Vena Coronaria.*
bb *Intercostales Inferiores.*
c *Vena Mediastina.*
ee *Aliæ mediastinæ seu diaphragmaticæ Superiores*
dd *Vena Jugularis externa.*
33 *Vena Jugularis interna.*
ff *Vena Vertebralis.*
gg *Ramus Venæ Jugularis internæ ad glandulam pituitariam et duram meningem abscissus*
hh *Vena Jugularis interna ubi cedit in Sinum lateralem duræ menengis abscissa.*
33 *Rami anteriores venarum Jugularium externarum*
1 *Vena frontis ex dictis ramis coalescentib? constituta*
kk *Rami posteriores Venarum Jugularium externarum*
ll *Venæ Intercostales Superiores.*
mm *Venæ mammariæ.*
nn *Venæ musculæ Inferiores.*
oo *Venæ musculæ cervicis*
pp *Venæ musculæ Scapulares*
qq *Thoracicæ Superiores et Inferiores*
rr *Variæ ramusculorum distributiones per brachium Superius.*
ss *Distributiones per Cubitum.*
tt *Frequentes Venarum Anastomoses.*
u *Vena Salvatella.*
xxx *Numerosissimæ Venarum propagines per extremam manum distributæ.*
F *Vena Basilica.*
G *Vena Cephalica.*
H *Ramus Cephalicæ Externus.*
I *Ramus Cephalicæ Internus.*
K *Vena Subcutanea.*
L *Ramus Internus venæ Basilicæ.*
M *Vena Profunda.*
N *Subcutaneæ Ramus major.*
O *Subcutaneæ ramus minor*
P *Vena mediana.*
Q *Ramus Venæ Profundæ Internus.*
R *Ramus Venæ Profundæ Externus.*
ææ *Venulæ transversæ quæ præscriptas venas simul conjungunt atque ita quasi Insulam efficiunt*

SEQUENTIBUS NOTIS DESIGNATUR PROPAGATIO VENÆ CAVÆ INFERIORIS.

B *Truncus Venæ cavæ Inferioris seu ascendentis*
Venæ hepaticæ ex quarum coalitu propaginum fit
Truncus venæ quæ Porta dicitur in hepate.
Emulgentes.
Intercostales a Vena Azygos.
Venæ diaphragmaticæ.
Lumbares Superiores.
Venæ adiposæ
Venæ Spermaticæ.
Lumbares Inferiores.
Venæ Sacræ.
ena Iliaca.
liaca Interna.
iaca Externa.
ena Saphæna.
na Cruralis.
na Hypogastrica.
æmoroidalis externa.
ami Iliacæ internæ ad musculos.
na Epigastrica.
na Pudenda.
chias minor.
uscula Interna.
plitæa.
na Suralis.
chias maior.
mus Saphænæ vulgo secari solitus.
ulæ transversæ quæ præscriptas Venas
ul conjungunt atque ita quasi Insu
m efficiunt.

Chez Hecquet Place Cambray a l'image St. Maur



ORTÆ TRUNCUS EJUSQUE RAMI

A Truncus aortæ, quo emergit è sinistro cordis ventriculo.
a. Arteriæ coronariæ.
C. Aorta deſcendens.
Arteria Subclavia sinistra.
b Arteriæ carotides.
c Arteriæ cervicales.
d Rami externi carotidum.
Ejus ramus ad Musculos linguæ.
In Musculos labiorum et digastricum
Arteriæ temporales.
Arteriæ occipitis.
Rami carotidum interni.
Locus ubi arteriæ carotides ad capitis interiora emergunt.
Coalitus arteriarum carotidum cum cervicalibus.
Arteriæ ſpinalis Medullæ.
i Rami arteriarum cervicalium.
Muscula cervicis.
Arteria mammaria.
Intercostales superiores.
Scapularis externa.
Truncus arteriæ axillaris.
Ramus major arteriæ axillaris.
Arteria ſcapularis interna.
Thoracica ſuperior.
Thoracica inferior.
Arteriæ in musculum deltoidem.
Duæ arteriæ notabiliores in musculos cubiti et partes vicinas.
Continuatio rami F uſque ad cubitum.
α Rami a trunco brachiali E in partes vicinias.
G Arteria cubitæa.
H Arteria radiæa.
Rami arteriosi pro parte surſum recurrentes.
I Ramus cubiteæ ad manus extremum.
K Alter ejus ramus qui musculis digitos flectentibus et extendentibus maxime impenditur.
w Rami arteriæ K ad dictos musculos.
Minores rami ab arteria cubitæa.
λ Rami arteriæ radiææ.
x Ejus rami exteriores in musculos pollicis.
y Ramus interior in eoſdem.
z Arteria per pollicem excurrens.
5 Arteria per indicem excurrens.
6 Arteria per modum arcus ab uno latere ad alterum excurrens a qua plures ſurculi per volam manus.
7 Arteriæ muſculi parvum digitum abducentis.
8 Alius arcus arterioſus a quo plures ramuli excurrunt ad digitos.
9 Illorum propagines, quarum altera percurrit internum unius, altera externum latus alterius digiti.
L Subclavia dextra.

Sequentibus characteribus designantur arteriæ inferiores.

B Aorta deſcendens aperta ut appareant orificia arteriarum intercostalium et bronchialium.
b.b Duæ arteriæ Bronchiales.
c.c Arteriæ intercoſtales.
d Arteria diaphragmatica abſciſſa.
e Arteria cæliaca paulo altius depicta.
f Gastrica dextra.
g Pancreatica et duodena.
h Arteriæ gastricæ ſinistræ.
i Epiploica.
Gastro-epiploica.
Arteriæ splenicæ abciſſæ.
l a dextris: Arteriæ cyſticæ.
Arteriæ hæpaticæ.
n Meſeraica ſuperior.
o Ejus rami diſſecti.
p Ejus rami versus intestina excurrentes ubi constituunt quasi arcus.
q Arteriæ a dictis arcubus per intestina diſſeminatæ.
r Arteria adiposa.
s Arteria emulgens.
t Lumbares.
v Arteriæ ſpermaticæ.
u Meſeraica inferior.
w Arteria iliaca.
x Arteria ſacra.
y Initium arteriæ umbilicalis.
Arteriæ iliacæ internæ.
Arteriæ iliacæ externæ.
Ejus rami ad partes externas.
Arteriæ hypogastricæ.
Earum rami ad vesicam et partes genitalas.
Alii ad anum hæmorrhoidales dicti.
Arteriæ Epigastricæ.
Earum connectio cum mammariis.
Arteria pudenda.
Arteria cruralis.
Muscula cruralis externa.
Muscula cruralis interna.
ivisio arteriæ musculæ.
arii ramuli ab arteria crurali et inter illas arteriæ poplitææ.
amificatio Musculæ externæ.
teriæ tibialis interna.
ialis externa.
us continuatio.
eria ſuralis.
isio arteriæ ſuralis.
Musc. ſuralium et vicin.
ria per dorsum Pedis diſpersa.
ria ad plantam pedis.
ad pedis ſuperiora et exteriora.
ia ad calcem pedis.
ex una arteria in alteram.
ab hoc arcu ad digitos pedis.
a pedis ut ſitus arteriæ pateat.



chez Hecquet Place Cambray a Limage St Maur

unde hemorroidales denique ubi aorta pervenit ad os sacrum ambidit supra venam cavam
et scinditur in duos truncos insignes qui dicuntur iliaci unus sinister alter dexter quilibet
iterum dividitur in duos alios quorum unus interior est alter exterior pergunt ad crura
ubi crurales dicuntur, variosque in itinere emittunt surculos: solus ramus interior
porrigitur ultra genu ubi distribuitur in duos ramos anteriorem nempe et
posteriorem, simulque pergunt ad extremitatem pedum spargendo hinc et inde
plures ramulos:

Haec mechanica sanguis a corde per innumeros arteriarum canales defertur
ad quamlibet corporis partem unde per venas restituitur ad cor; quod quidem nunc
expendendum est porro de distributione venae cavae colloquimur duntaxat, sed
meminisse hic oportet eadem fere nomina quae tribuuntur ramis aortae attribui
etiam surculis venae cavae.

Manu vero formantur supra carpum a variis digitorum et manus venulis tres venae
insignes nimirum cephalica, basilica et mediana, quae in duas priores abit, illarum
conjunctione surgit axillaris, axillari inseruntur 1.° muscularis 2.° thoracica inferior
3.° superior 4.° scapularis externa 5.° scapularis interna postea duae axillares progredientes
infra claviculas nomen mutant et subclaviae dicuntur quae recipiunt venas sanguinem
a capite revehentes duae priores vocantur musculae superiores a musculis superioribus
colli et s[illegible]; 2.° appellantur jugulares externae a facie et partibus exterioribus capitis
prodeuntes, 3.° jugulares internae a sinibus durae matris 4.° denique appellantur
cervicales, deinde in truncum subclaviae concurrunt hic truncus dicitur cava descendens
mox in ipsum truncum se exonerant mammaria mediastina intercostalis
superior et vena sine pari quae alio nomine vocatur azigos:

Pariter a variis ramulis digitorum pedis formantur venae scilicet tibia major
cruralis poplitea muscula tibias minor et saphena, ex is tanquam rivulis augetur
cruralis quae donec in iliacam ingreditur hos ramos peculiares recipit quibus 1.°
muscularem inferiorem 2.° pudendam 3.° epigastricam et internas qui constatur
ex hypogastrica et muscula media.

Rami iliaci coalescentes venam cavam ascendentem constituunt ad os sacrum; sed
dum haec vena ab osse sacro ascendit sursum, in ejus alveum exonerantur 1.° lumbares,
2.° spermaticae, 3.° emulgentes, 4.° venae glandularum renalium, 5.° mediantibus
suis propaginibus per jecur excepti sanguinem a porta deductum in hanc glandulam
jam vero vena portae duobus ramis efflorescit, quorum unus est splenicus,
cui prius inseruntur venae, 1.° epiploica posterior, 2.° coronaria ventriculi, 3.° epiploica,
4.° gastrica major; 2.us ramus est mesentericus, ortus a venis mesaraicis quibus
inseruntur hemorroidalis et fecalis.

postea in cavam sese exonerant 1.° phrenica, 2.° vena bronchialis:
denique duae coronariae cordis, quo facto cava ascendens conjuncta cavae descendenti
unum constituit canalem, ex quo sanguis in auriculam dextram cordis affluit

Pericardium est membrana quaedam qua veluti bursula cor includitur. constat ex duabus membranis, quarum altera ortum habere videtur a tunicis quibus cinguntur vasa cordis communia, altera, quae externa est, proficiscitur a mediastino.

Usus pericardii in eo consistit, quod sit domicilium et munimentum cordis, simulque contineat humorem quemdam, qui serosus est, subsalsus et frequenter flavescens. hinc eum urinae satis similem putant. usus humoris pericardii est, ut aiunt medici, cor lubricare et humectare, ut facilius moveatur.

Diaphragma est septum quoddam transversum quo thorax separatur a ventre infimo. ex duobus musculis constat, quorum alter a vertebris lumborum, alter a costis oritur. foramen est in parte carnea diaphragmatis, quo penetrat oesophagus; aliud est foramen in tendinosa parte, quo progreditur cava; aorta vero et canalis thoracicus transeunt inter duo ligamenta, quibus vertebris lumborum connectitur diaphragma, aorta deorsum progrediente, canalis autem thoracicus sursum.

Oesophagus est canalis membranaceus qui a faucibus in ventriculum protensus, quo esculenta et potulenta ad eumdem ventriculum transmittuntur. initium habet sub faucibus, quod dicitur pharinx. sub trachea descendit et per medium diaphragma transiens pervenit ad ventriculum. triplici constat tunica, 1a membranacea est, 2a musculosa et ultima nervea. in oesophago plurimae reperiuntur glandulae, quarum excretoriis ductibus saliva seu liquor fermentationi alimentorum aptus, secernitur.

De ventre

Venter est magna illa trunci cavitas, quae a diaphragmate usque ad partem superiorem femorum extenditur. venter dividitur in duas partes puta anteriorem et posteriorem.

Pars anterior, aliter abdomen, subdividitur in tres regiones, quarum superior dicitur epigastrica, media dicitur umbilicalis et inferior dicitur hypogastrica.

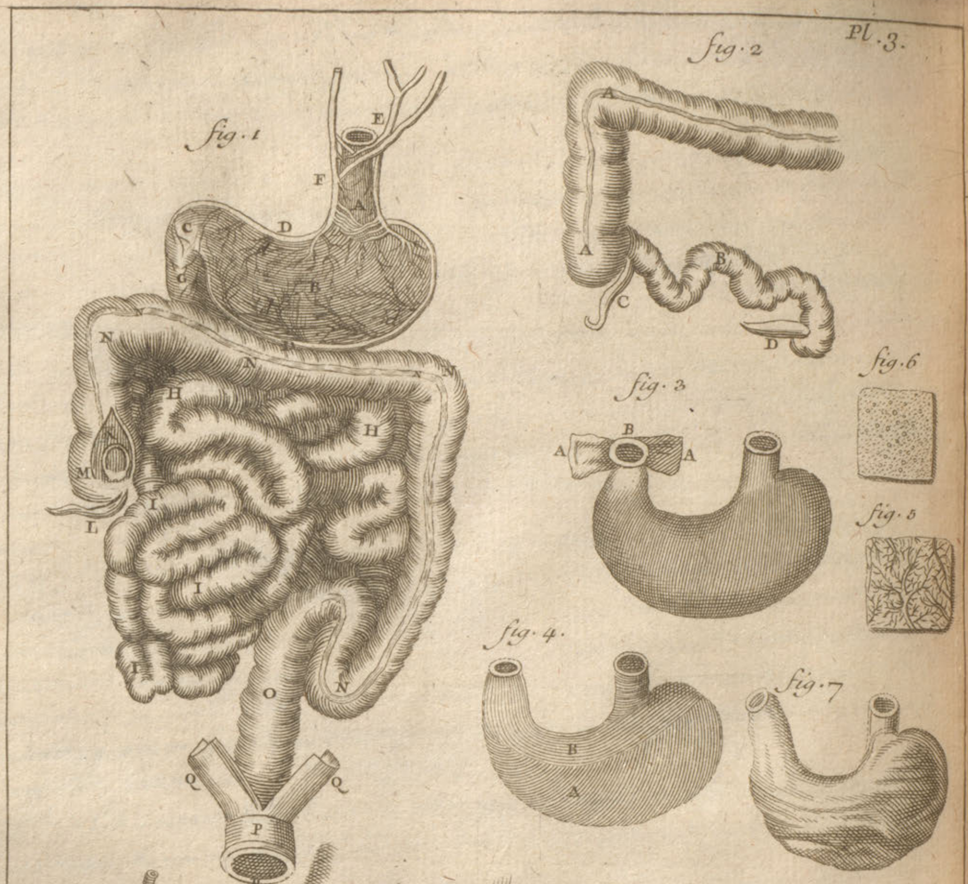
Pars posterior, vel est superior et dicitur lumbaris, utpote quae continet lumbos, vel est inferior, in qua reperiuntur nates. praeterea venter ipse dividi potest in partes exteriores, seu continentes, et partes interiores, seu contentas.

Partes exteriores et continentes sunt musculi et peritoneum.

Musculi numerantur decem in abdomine, quibus dilatatur et contrahitur, quatuor ex illis vocantur obliqui, duo nimirum ascendentes et duo descendentes; sunt duo alii dicuntur transversares, deinde duo recti, denique duo pyramidales.

Peritoneum est membrana tenuis, quae facile dilatatur; ejus superficies interna levis est et humore imbuta, ne scilicet intestina laedat; externa vero fibrosa et aspera, ut facilius musculis adhaerescat. duplici foramine majori pertusum deprehenditur, altero superiore, quo trajicitur oesophagus, et altero inferiore, quo demittitur intestinum rectum.

Partes interiores et contentae ventris, sunt ~~om~~ omentum, ventriculus,



a Paris chez Hecquet sur la Place Cambray a limage S.t Maur

intestina mesenterium, jecur, lien, panchreas, renes &c.

Omentum graece Epiploon, Est pars membranae intestinis immediate superposita, per superiorem partem fundo ventriculi firmiter adhaerens, caeterum libera plurimis intextis vasculis. Vocatur omentum, quasi operimentum, quia intestina operit, rete, seu reticulum etiam dicitur a similitudine retis, quia vasa sanguinea, illius membranis intertexta, speciem retis habent. aiunt omento esse incrementum intestinorum motui, sed haec re aliqualiter sentiunt. **Ventriculus** Est corpus quoddam membranaceum latum instar sacculi, quo alimenta per oesophagum demissa suscipiuntur, sub diaphragmate collocatur medium inter lienem et hepar. duo sunt ejus orificia, alterum superius, quo alimenta ingrediuntur, alterum inferius, quo postquam digesta sunt, egrediuntur. prius ad sinistram, posterius, quod pilorus dicitur, ad dextram vergit.

Substantia ventriculi plurimis constat membranis; earum ea quae superficiem interiorem constituunt, aspera est et conspersa partibus villosis, unde vernacula appellatur Velouté.

In fundo ventriculi reperitur vasculum quo ventriculus communicare videtur cum liene. hic canalis dicitur vas breve, quod nihil aliud est quam conjunctio plurimum venarum, quae a membranis ventriculi sanguinem deferunt in ramum splenicum, inde transeunt in portam.

Intestina sunt canales oblongi et rotundi; a pyloro ad podicem seu anum usque protensi: quamvis intestina nihil aliud sint, quam unius canalis, qui a pyloro ad anum porrigitur, dividuntur tamen intestina in gracilia et crassa, variisque nominibus distinguuntur.

Tenuia seu gracilia sunt ea, quorum mollior est substantia et angustior capacitas, secus quae crassa dicuntur.

Tria numerantur intestina gracilia scilicet duodenum, jejunum et ileum, et tria crassa, nempe caecum, colon et rectum.

1um vocatur duodenum, quia vix excedit longitudinem duodecim digitorum.

2um dicitur jejunum, id est, majori vacuum quam caetera, sic quod plures venae lacteae huic intestino insertae majorem chyli partem sorbeant. ad id plurimum etiam confert succus pancreaticus, qui in illud intestinum distillatur a pancreate. longitudo jejuni adequat ulnam cum dimidia.

3um intestinum appellatur ileum, quia fere in ilio collocatur. multiplici convolutione contorquetur. ilei longitudo videtur excedere 22 pedes.

Caecum intestinum inter crassiora primum, ita nuncupatur, quia instar sacci unicum habet orificium; illius amplitudo continet fere ad summum quatuor transversorum digitorum.

Colon sic dicitur, quia in ipso sentiuntur dolores colici, in sua longitudine adequat fere octo pedes, ad illius initium apposita est valvula, quae negatur

regrenus laxementer in superiora intestina.

Denique rectum est ultimum intestinum, Caecum, sic dictum quia sine circumvolutione recta pergit ad anum; habet longitudinem fere pedalem; tres ipsi sunt musculi quorum unus vocatur sphincter instar annuli constringens ejus dilatatione excrementa effluunt alii duo levatores appellantur, sursum ... anum in locum suum retrahunt.

Mesenterium est membrana duplex circulum referens ejus circumferentia est trium ulnarum; circa hanc circumferentiam firmantur intestina; per illud sparguntur vasa plurima praesertim venae lacteae quibus defertur chylus, vasa lymphatica quibus lympha deducitur ad glandulas mesenterii, venae meseraicae quibus redditur sanguis ad portam.

Hepar, seu jecur, est glandula major sita infra diafragma in latere dextro, convexa qua parte respicit diafragma, concava qua parte tangit ventriculum; vesica fellea adhaeret parti concavae; hepar unicum est in homine, et fissura quadam in duos lobos dividitur.

Lien, seu splen, corpus est spongiosum et molle, situm infra diafragma in latere sinistro, speciem humanae linguae referens, cujus autem sit ejus usus nondum liquido constat.

Pancreas est glandula ex aliis glandulis minoribus conflata, in qua filtratur succus pancreaticus dictus, qui fluens per canalem ... deducitur in duodenum.

Renes sunt glandulae ex aliis glandulis conflatae, subjiciuntur hepati et lieni, fabarum figuram imitantur; in iis urina secernitur à sanguinis massa.

Quod spectat ad alias partes dissimilares quae dicuntur sunt brachia et pedes de iis parum difficultatis est; itaque praemissa brevi synopsi partium corporis humani nunc veniendum est ad illarum motus.

De motu partium corporis humani.

Carthesius explicaturus motum partium corporis humani supponit 1°. ventriculos cerebri esse spirituum animalium receptacula; nomine autem spirituum animalium intelliguntur tenuissimae quaedam particulae è massa sanguinis secretae. 2°. supponit glandulam pinealem ita mediam inter ventriculos esse aequilibrio positam, ut quoquo versus sit mobilis, et ab ipsa oriuntur nervi ... actionibus destinati. 3°. volunt Carthesiani, si variis in partibus excitetur aliquis motus a corporibus circum stantibus hic motus mediantibus nervis communicetur glandulae pineali, itaque haec glandula in unam potius quam in aliam partem inclinetur. 4°. supponit ex hac inclinatione determinari spiritus animales influant et perveniant ad musculos illarum partium in quibus facta fuit commotio, hinc per musculorum inflationem, quae requiritur, haec corporis pars movetur.

Verum haec sententia nobis non probatur. 1°. quia ventriculi cerebri non possunt esse receptacula spirituum; 2°. glandula pinealis ita est alligata

plexui thyroidis, ac nulla mobilitate donetur. 3° nervi ad glandulam pinealem non confluunt nec appellunt

aliter majorum vetus censent spiritus animales in cerebri cortice seu seu in parte cinerea cerebri, ex arterioso sanguine praeparari, in interiore seu medullari seu parte callosa perfici, tum hos spiritus per varios nervulos ad omnes partes organicas corporis influere; denique hoc spirituum affluxu musculos dilatari et contrahi, unde certo consequitur motus in partibus organicis. hac ratione posterior sententia nobis non placet, quare sit

Conclusio

Systhema de spiritibus animalibus non debet admitti.

Probatur nam illud systhema non debet admitti si spiritus animales quales proponuntur, sint quid fictitium et his admissis non possint explicari motus partium organicarum: atqui ita se habet; 1° spiritus animales quales proponuntur sunt quid fictitium ad hoc satis est quod a glandulis cerebri solus humor viscosus et oleosus filtretur, qui non sit capax illius permirissimae velocitatis quae tribuitur spiritibus animalibus porro reor ita se habere patet 1° quia ille deinde aliquo viscoso et oleoso repositus in ventriculis cerebri, nec fit torpor illius glandulis. 2° quia in cerebro quorundam animalium, v.g. piscium non reperitur haec mechanica partium dispositio quae congruat et inservire possit praeparationi et purificationi ejusmodi spirituum animalium. Ergo hoc est certe spiritus animales sunt rejiciendi. Si plurima experimenta probent ejusmodi spiritus nequaquam existere atqui ita se habet; 1° quia in quibusdam hominibus comperierunt anathomici cerebrum in lympham resolutum et consequenter ineptum fabricationi spirituum animalium. 2° vir sanus per aliquot horas vixit cujus cerebrum totum et omnium nervi principio haud affecti pariter erant omnis nulla denique pars cerebri detecta fuit idonea praeparandis spiritibus animalibus. 3° in regia scientiarum academia parisiensi ostensum fuit caput bovis cujus durities erat lapidea, et in quo fuerunt cavitates et rarae admodum cerebri particulae quas volunt adversarii destinari filtrandis spiritibus animalibus

2° illis admissis non possunt explicari motus partium corporis organici, quia partes materiae quae non possunt musculos reddere turgidos non debent dici causa motuum qui fiunt in partibus organicis atqui spiritus animales non possunt reddere musculos turgidos. partes enim quae prae poros et meatus musculorum facile dissiliunt nec a musculis retineri possunt; cum enim corporis adversariis sint partes omnium subtilissimae et mobilissimae debent elabi per substantiam musculorum quando quidem partes multo crassiores quales sunt sudores, sic elabuntur et dissipantur.

Denique si spiritus animales effluerent per nervos ad musculos ligati nervi inter musculos et cerebrum, illi nervi intumescere deberent inter

Solvuntur Objectiones

Objicies 1° nervis rejectis aut secatis aut etiam obstructis, motus et sensatio non amplius perficiuntur atque id non fieret nisi spiritus animales fluerent per nervos Ergo &c.

Dego minorem quia etsi spiritus a cerebro preparati per nervos non effluant attamen nervo secato vel obstructo vel resecto nulla debet esse sensatio. Etsi enim sensationes oriuntur a quadam nervorum commotione porro haec commotio quandam supponit tensionem in nervis existentem atque contextum fibrarum; illa autem omnia tolluntur secato nervo vel obstructo, aut etiam rejecto itaque nervi aliquid conferunt ad motum partium non [illegible] afferendo quidem spiritus animales qui sunt causa mechanica motuum, sed occludendo orificia vesicularum et impediendo ne sanguis per arterias delatus ad musculos eadem [illegible] recipiatur a vesiculis quo fit ut turgescant musculi &c.

deinde aorta ligata partes omnes inferiores motu privantur. secato vinculo redditur motus: ergo non est potior ratio cur spiritus animales, potius quam sanguis arteriosus, ponantur ut causa motuum corporis.

Instabis quando pungitur nervus, musculus patitur subitum motum involuntarium; atq. id fit ab erratione spirituum animalium; Ergo &c.

Dego minorem idcirco enim musculus tunc patitur motum involuntarium quia punctio nervi est violenta ejusdem nervi commotio, qua fibrae carneae constringuntur et sanguis in musculo retinetur, unde necessario consequitur intumescentia et motus musculi.

Obj. 2° mechanica cerebri probat spiritus animales preparari in cortice cerebri, et in interiore medulla perfici, Ergo debent admitti.

Dego antecedens nam mechanica cerebri non probat spiritus animales preparari in cortice cerebri, et in interiore medulla perfici; si hoc cerebri mechanica posset existere, quamvis nulli sint spiritus animales atq. reipsa existere potest haec mechanica cerebri licet non sint spiritus animales, itaque prius probandum foret existere spiritus animales, cum eorum existentia ex structura cerebri minime sequatur.

Ins. plurimae glandulae conspiciuntur in cerebro, magna est ibi vasorum multitudo: atq. sublatis spiritibus animalibus qui preparantur in cerebro, haec omnia organa essent inutilia, nec ulli inservirent publico muneri, Ergo &c.

Nego minorem; sublatis enim spiritibus animalibus, filtratur adhuc in cerebro quidam succus et liquor quo nervi non solum humectantur, ut fortius et facilius intendantur, sicut funes intenduntur si aqua madefiant, sed etiam hoc humore nervi nutriuntur; unde patet hunc liquorem inservire publico muneri.

Obj. 3°. Dantur spiritus animales; atq. ejusmodi spiritus debent praeparari in aliqua corporis parte et in alia perfici; jam vero nulla datur corporis pars in qua aptius praeparentur, quam in parte cinerea cerebri, et nulla est in qua melius perficiantur quam in medulla.

Distinguo majorem: dantur spiritus animales, si nomine spirituum animalium intelligantur partes quaedam sanguinis tenuiores, et magis mobiles quae per arterias fluunt et ad extremas corporis partes deveniunt, conc. maj. si nomine spirituum animalium intelligatur subtilissima quaedam substantia, quae in cerebro praeparata et perfecta deinde per nervos tanquam per tubulos et canales vitreos per corpus eat et redeat, ita ut sit causa cur musculi intumescant et contrahantur nego majorem.

Obj. 4°. Saepe contingit vehemens musculorum contractio et dilatatio, et quidem subita: atq. haec phaenomena explicari non possunt sanguinis accursu; ergo &c.

Nego minorem. Et explico, sed ut intelligatur haec explicatio.

Observa 1°. in qualibet parte organica plures reperiri musculos; 2°. ad quemlibet musculum vasa quadruplicis generis appellere, scilicet arterias, venas, nervos et vasa lymphatica per totam musculi substantiam expansa; 3°. caput musculi immotum remanere, caudam vero per contractionem et dilatationem musculi huc et illuc transferri. His praemissis

Dico 1°. musculum dilatari et contrahi debere, si sanguis per arterias in musculum effusus non subeat ostia venarum eadem quantitate qua effluit; quando enim minor sanguinis copia venas subit, quam quae ab arteriis exoneratur in musculum, tunc necesse est ut intumescat et contrahatur musculus: cum vero quilibet musculus sit in aequilibrio cum suo antagonista, igitur si paulo major reperiatur sanguinis copia in uno quam in altero, tolli debet aequilibrium, atque adeo unus musculus intumescit et contrahitur, alter vero detumescit et extenditur.

2°. plurimae possunt esse causae cur venae statim non excipiant omnem sanguinem qui ex arteriis affluit in musculum; 1°. quia nervuli per musculos sparsi vel propter communicationem factam ab objectis exterioribus, vel etiam ad nutum animae occludunt venarum orificia; 2°. quia substantia venarum utpote mollior, magis est

obvia obstructionibus quam substantia sinuum arteriarum, 3º quia partes sanguinis per arterias advectæ non semper laudantur figura, quæ sit venarum ostiolis accommodata; 4º fieri potest ut adveniente aliquo calore sanguis dilatetur, atque adeo non possit eadem proportione subire venulas, qua per arterias effluit.

De præparatione Alimentorum.

Sicut fluvius non nisi aquis sibi invicem succedentibus conservatur, sic sanguis, qui instar fluvii semper movetur, non nisi succedente alimento conservari poterit. Verum prius præparari debet alimentum.

Quatuor distingui solent præparationes, quæ sunt veluti coctiones, 1ª conficitur in ore, 2ª in ventriculo, 3ª in intestinis, 4ª in venis lacteis et receptaculo perficitur et canali thoracico.

Itaque 1º cibus ore susceptus, demum saliva que opera comminutus, lingua quasi altera manu ori oppula admovetur et ingeritur. dico id fieri dentium et salivæ opera, quia alimenta non modo incidi ventur et conteruntur dentibus, sed etiam permiscentur cum liquore salivali, qui effluit ex glandulis maxillaribus et parotidibus. jam vero cum ille liquor ope glandularum secernatur a massa sanguinis, constare debet ille multis partibus heterogeneis, nempe alcalinis, acidis, sulfureis aquosis &c. unde patet salivam esse potentissimum et universalissimum dissolvens, ex quo cuiusque generis sint alimenta, ea facile digestum iri, v. g. si sulfurea vel aquosa fuerint, cum saliva scaleat ex sulphureis et aquosis partibus, non aegre admodum dissolventur; facile enim est corporis alicujus dissolutio, cum dissolvens et dissolvendum sunt homogenea.

2º dum alimenta demersum et in ventriculum protruduntur, inde non est surgi innumeras glandulas sibi pene infinitas, quibus ulterius œsophagi capacitas conspergitur; tunc comprimitur novus liquor, quo et facilius cadunt in stomachum alimenta et facilius ibi dissolvuntur. itaque in ventriculo 2º peragitur alimentorum digestio a liquore salivali et stomachali, quo sensim alimenta perfunduntur a summis nituntur. nam in tenuiore ventriculi tunica innumeræ sunt glandulæ, in interiore sales vermiculati sibi hanc tunicam esse quod ex genus glandulæ continuæ, ex interiore enim sui parte foraminulis innumeris pertusa, ex quo si comprimantur, liquor ex iis emendus et penetrans secernitur, adeo ut hæc foraminula nihil aliud esse videantur praeter ostiola vasorum, quæ secretoria debent appellari. ad id etiam concurrit calor partium ambientium. jam vero postquam diluta fuit tota alimentorum massa, incipit vehemens fermentatio. paulo fortius comprimitur fundus ventriculi, ostia venarum occluduntur: interim sanguis per arterias firmiores impetu afflavit, itaque contrahuntur fibræ, tunc angustior redditur ventriculi capacitas, et alimentorum massa facta fluidior expellitur per pylorum non vero per orificium ventriculi superius ac sinistrum, obstante situ ac diaphragmate et

musculo oesophagi, unde cogitur descendere in intestina.
3° alimentorum praeparatio seu digestio major in intestinis. 1° dum alimenta
percurrunt duodenum, comprimuntur pancreas et vesicula fellis. hinc per
canales illarum glandularum desluunt in intestinum duplex succus, nimirum
biliosus et pancreaticus, quo succo tenuior et fluidior efficitur chilus. 2° cum ipse
succus sit maxime idoneus attenuandis et dissolvendis partibus crassioribus quae
residuae sunt in chilo, nova beneficio in intestinis fermentatio. hinc repetitis
vicibus intestina contrahuntur et dilatantur. sed quia ejusmodi contractio, seu
coarctatio, et dilatatio intra breve spatium continentur, chilus licet magna vi
pulsus lento progreditur motu et valde comprimitur in itenere. hinc per
venas lacteas pars fluidior et purior exprimitur, dum partes crassiores et minus
fluidae in intestinis remanere coguntur, sic faeces secernuntur ab iis partibus
quae suppeditaturae sunt materiam sanguinis.

4° Denique praeparatio alimentorum peragitur, ut diximus, in venis lacteis
receptaculo pecqueti et canali thoracico. scilicet per totam mesenterii substantiam
sparsae sunt plurimae glandulae, sanguis intra venas lacteas receptus ad ejusmodi
glandulas defertur, ibique lympha admixtus paulo fluidior redditur. hinc egressus
per venas lacteas secundarias defertur ad receptaculum pequeti, unde per
unicum et quandoque per duplicem canalem thoracicum ascendit in subcla-
viam sinistram, qua defertur ad venam cavam et inde ad dextrum cordis
ventriculum. in venis lacteis, tum primariis, tum secundariis, reperi-
untur valvulae, quibus sanguini permittitur fluere ab intestinis versus
receptaculum pequeti, non vero regredi. pariter dum chilus ascendit per
canalem thoracicum ejus motus adjuvatur valvulis in hoc canali dispositis
et contractione diafragmatis, qua canalis thoracicus comprimitur; hinc
arteriarum etiam promovent percussiones et hortae quae huic canali incumbit.

De Mechanica motus cordis causa.

Carthesius censuit motum cordis provenire ab effervescentia sanguinis
in ventriculos delapsi, quae effervescentia originem haberet a calore cordi
naturaliter insito. hinc juxta Carthesium sanguis delabitur in ventriculos
cordis per sistolem seu contractionem, et ab iis expellitur per diastolem seu
dilatationem.

Harveus existimat motum cordis non secus ac caeterorum musculorum
oriri a spiritibus animalibus qui vel raro fluunt intra fibras vel in
magna copia appellunt.

Hambruius e facultate parisiensi doctor medicus docuit causam motus
cordis esse materiam subtilem, quatenus per porulos irruendo intra fibrillas
auriculae dextrae cordis affici, ut ejusmodi fibrillae contrahantur et consequenter

coarctatur dextra cordis auricula, qua contractione protruditur sanguis in cordis
ventriculum, quem proinde subeundo dilatat; jam vero, inquit [illegible],
ventriculus non potest sic dilatari, quin contrahantur pori intra fibras illius
ventriculi dispersi; verum statim materia subtilis hos poros dilatare nititur;
hac dilatatione constringuntur fibrae, et ventriculus coarctatur; quare sanguis
expelli debet et in arteriam protrudi.

Alii volunt causam motus cordis et aliorum musculorum liquorem contentum
intra fibras musculorum; scilicet inquiunt liquor ab aliqua causa externa protru-
datur intra musculum, aer intra fibras musculi contentus debet comprimi; sed
mox per suam vim elasticam sese restituendo repellit liquorem; tum si non
infunditur liquor, rursus comprimitur aer, et sese dilatando liquorem
expellit, sicque per alternas compressiones et dilatationes producitur motus
illius liquoris in corpore organico.

Quod spectat ad primam sententiam, motus cordis non videtur oriri ab effervescentia
sanguinis, ut volunt Cartesiani; 1o quia effervescentia sanguinis deducitur calore
cordi insito: porro si quis calor insit cordi, is oritur potius a motu perturbato par-
tium sanguinis; 2o quia sanguinis effervescentia non sufficit ad explicandam
summam illam vim, qua sanguis propellitur e corde per arterias ad extremas
corporis partes.

Quod spectat ad sententiam Arbei, patet ex supradictis quid de ea sentien-
dum; repetit enim cordis motum a spiritibus animalibus, quales vulgo
admittuntur: porro supra probavimus nullatenus existere ejusmodi spiritus
animales; deinde spiritus animales supponunt motum cordis, quia oriuntur
ex puriore sanguinis portione ad cerebrum delata.

Quod attinet ad sententiam clarissimi Lalini, haec minime nobis arridet. Sensit
enim clarissimus motum cordis oriri a materia subtili, qualis admittitur a Cartesio; porro
id dici non potest, 1o quia in illa explicatione supponitur elaterium corporum oriri
a materia subtili, quatenus oritur per poros capaciores et perveniens ad angustiores
agit in partes rigidas corporis: atqui demonstravimus falsitatem illius opinionis,
ubi de corporum elaterio egimus. 2o quia nulla assignari ratio potest cur materia
subtilis potius ruat in meatus venarum, quam in poros alterarum [illegible]; unde
si impetum faceret, deberet eodem tempore ruere in omnium vasorum poros et
meatus, et consequenter omnia vasa deberent simul dilatari et contrahi. 3o materia
subtilis intra fibras ventriculorum in angustiores congesta deberet instar cuneorum
ejusmodi fibrillas distendere: porro id dici non potest, tum quia ventriculorum fibrae
sunt admodum firmae et compactae, tum quia materia subtilis, utpote nullius figurae
tenax et cujuslibet capax, cuneorum vices non potest gerere.

Quod pertinet ad sententiam quorumdam recentiorum qui volunt motum cordis
oriri ab aere intra illius fibras contento, haec nobis probabilior esse videtur; 1o quia datur

aer scilicet inclusus intra fibras ventriculorum cordis, quemadmodum concluditur intra poros et meatus omnium corporum, ut pluribus probatum fuit experimentis, et constat ex eo quod cor sanguine vacuum vehementer intumescat in machina pneumatica. 2° posito aere incluso intra fibras earum, explicantur phenomena ipsius cordis; 2.9 supponatur sanguis e vena cava exonerari in dextrum cordis ventriculum, tunc aer contentus intra fibras hujus ventriculi comprimitur, qui tum statim humana vi se dilatando sanguinem protrudit in arteriam pulmonarem, occluso scilicet per valvulas orificio venae cavae. eadem mechanica sanguis impellitur in sinistrum cordis ventriculum, et postea expellitur; ergo &c.

Quoniam supra demonstrata fuit sanguinis circulatio, nihil est quod in hac quaestione diutius immoremur.

Quaeres 1° quo pacto sanguis foetus pervenire potuerit in dextram cordis auriculam.

Respondeo sanguinem maternum a placenta per venam umbilicalem intromissum pervenisse usque ad venam portam infantis, tum a porta in venam cavam, et a cava delatum in dextram cordis auriculam, ubi incipit 1° aeris contenti compressio et dilatatio: porro illae compressiones et dilatationes semel inceptae, perpetuis postea quam vibrationibus debent perseverare, donec ab aliqua causa sistatur hic motus et consequenter vita animalis.

Q. 2° cur cor separatum, anguillarum exemplum et avulsum ab omnibus vasis, sentiat per aliquot horas motum contractionis et dilatationis.

Res. idcirco esse quod comprimente aere externo, sanguis intra ventriculos cordis contentus via effluat: porro cum sanguis illorum animalium multo aere impregnatur, mirum non est si diutius suam servet agitationem et agitatione sua comprimat aerem intra fibras cordis contentum, cujus restituta elasticitas postea repercutitur, et sic repetitis vicibus donec substitit restitutio sanguinis tum aeris particulis dissipentur et absumi.

Q. 3°. quomodo respiratio peragatur.

Res. 1° pulmones intumescere dum aer inspiratur, detumescere vero dum iterum aer expiratur et expellitur. 2° musculos intercostales et diafragma hoc causam praecipuam cur aer externus per tracheam, ubi cum ingrediatur pulmones, quia dum ejusmodi musculi dilatant thoracis capacitatem, minor sit vis intra ipsum aeris compressio, quam extra: idcirco autem hi musculi intercostales intumescunt, quia, ut alibi diximus, sanguis ab arteriis elapsus intra substantiam eorum musculorum, eadem copia non subit venas. 3° ideo aer in pulmones admissus statim expellitur, quia musculis ventris antagonistae musculorum intercostalium eos retrahendo contrahunt et thoracis coarctant capacitatem, ex qua consequenter debet aer expelli, et sic alternis vicibus propter continuum sanguinis affluxum.

Q. 4° an aer in pulmonibus permisceatur cum sanguine.

Res. in variis pulmonum cellulis sanguinem permisceri cum portione nitrosi quibus abundat aer. scilicet sanguis in pulmone colorem rubrum et quidem

viridum comparari: atque id fieri non potest nisi quaedam aeris partes simul cum particulis nitrosis quibus abundat permiscerentur cum sanguine; si quidem color ruber oriri debet ex permixtione sulfurearum sanguinis partium cum nitrosis aeris particulis: jam vero praeter pulmones nulla est corporis pars in qua fiat illa permixtio.

Q. 5° ad quid inserviat haec sanguinis permixtio cum partibus aeris.

R. Sine accelerari et facilitari sanguinis motum, in quantum liquores omnes admixtis partibus aeris redduntur fluidiores, quia partes cilindricae aeris impediunt ne partes heterogeneae sibi invicem adhaereant; praeterea dum ex pulmonibus expellitur aer, secum abripit aquosas et fuliginosas sanguinis partes.

De functionibus Animalium.

Nomine functionum animalium intelligimus eos motus qui peraguntur organis corporeis, quales sunt visus, tactus, gustus &c.

De Visu.

Visus spectari potest ex parte animae, organi, objecti et medii. Visus prout est in objecto et in medio appellatur lumen de quo disputavimus alibi. prout est in anima nihil aliud est quam animae sensatio quae facile per sensum intimum discernitur ab aliis animae sensationibus, quare de re nulla ibi movetur controversia. Superest igitur ut difficultates circa organum peculiaris hujus sensationis et circa phenomena quae concomitantur diversas commotiones in hoc organo factas.

Opticam autem scientiam illam quae luminis radios considerat prout producuntur ab objectis sive lucidis sive coloratis, independenter a reflectione et refractione vocari opticam; illam autem quae considerat eosdem radios ut reflexos, vocari catoptricam; eam denique quae spectat radios ut refractos vocari dioptricam.

His positis in ordine procedat haec inquisitio, quae maxime est momenti, 1° varias praemittemus definitiones; 2° quaedam proponemus axiomata, quibus nituntur supradictae scientiae; 3° denique quae praecipuae sunt nobis scientiis pertractandis quaestiones et responsiones solvemus.

Definitiones.

1° Radii divergentes dicuntur illi, qui prodeuntes ex eodem objecti puncto tendunt ad distincta puncta, et proinde eo magis a se invicem recedunt, quo longius ab illo puncto protenduntur.

2° Radii convergentes dicuntur illi, qui prodeuntes ex distinctis punctis ad punctum idem tendunt.

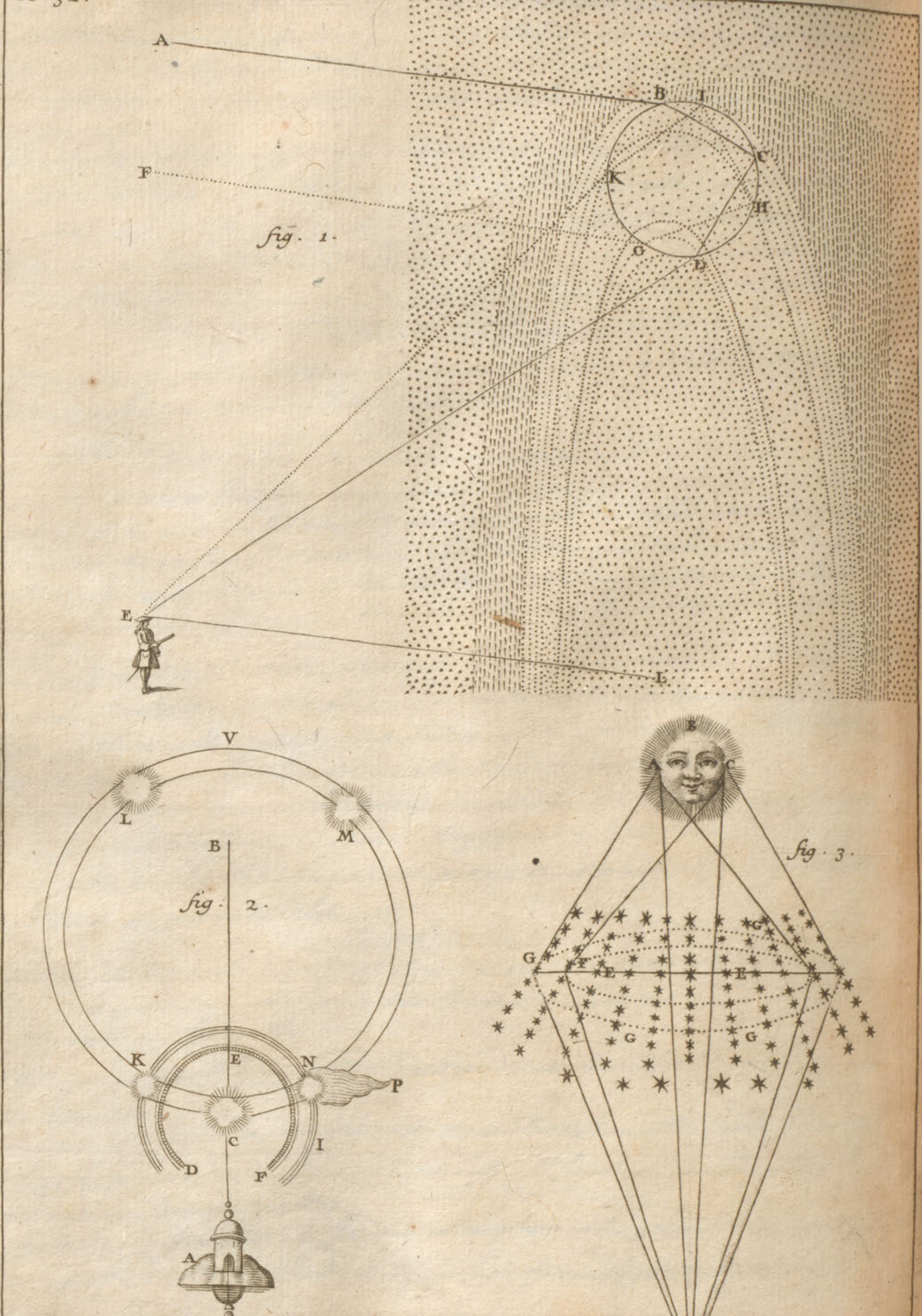
3° Radii paralleli dicuntur illi, qui aequaliter a se invicem ubique distant.

4° Punctum incidentiae dicitur illa pars oculi, vel speculi, vel cujuslibet alterius corporis in quam radius aliquis incidit.

5° Angulus inclinationis est spatium interceptum inter radium aliquem et lineam perpendicularem incidentem in superficiem corporis per punctum incidentiae.

636

Pl. 32.



a paris chez Hecquet place Cambray a Limage S.t Maur

6.ª Axis opticus est quilibet radius recta transiens per centrum pupillæ oculi.
7.ª Penicillus opticus est complexio duorum luminis conorum, quorum bases se se tangunt supra pupillæ superficiem, ita ut apex coni externi sit aliquod objecti punctum, apex autem coni interni reperiatur in oculi fundo.
8.ª Axis penicilli est linea recta transiens per apices et per centra basium duorum supradictorum luminis conorum.
9.ª Angulus visualis est spatium interceptum inter axes duorum penicillorum opticorum ab extremitatibus objecti visi prodeuntium, et in centro pupillæ se se intersecantium.

Axiomata

1.um Si radii convergentes producantur ultra punctum concursus, fiunt postea divergentes.
2.um Radii ex unoquoque objecti puncto prodeuntes haberi debent ut divergentes.
3.um Si diameter objecti major sit diametro pupillæ, radii prodeuntes ab extremitatibus hujus objecti et ad oculum producti, spectari debent ut convergentes. Si diameter objecti minor sit diametro pupillæ, iidem radii spectari possunt ut divergentes. Si denique diameter objecti sit æqualis diametro pupillæ, iidem radii habendi sunt ut paralleli.
4.um Radii oblique cadentes e medio rariore in densius refranguntur accedendo ad perpendicularem; si vero transeant oblique e medio densiore in rarius, refractio fit recedendo a perpendiculari.
5.um Eo major est refractio radii luminis oblique cadentis e medio rariori in densius, quo major est angulus inclinationis hujus radii.
6.um Omnes axes penicillorum opticorum transeunt per centrum pupillæ.
7.um Anima nostra refert actiones suas luminis et coloris, refert per penicillorum axes, adeoque per lineas rectas.

Circa opticam

Quæres 1.º quo pacto lumen ab objectis extra nos positis transmittatur ad oculi fundum.

Respondeo membranas et humores oculi innumeris fibrarum foraminibus, per quæ transmittitur commotio materiæ cœlestis ab objectis extra nos positis agitatæ. Quilibet radius luminis AB C, qui perpendiculariter cadit, solus per pupillam oculi transit refractus; cæteri vero radii oblique cadentes in oculum se refranguntur, vel accedendo ad perpendicularem, vel semel a perpendiculari recedendo: v. g. radius AD C cadens oblique migrans ex aere in humorem aqueum, qui densior est aere, frangitur in E accedendo ad perpendicularem f. deinde ex aqueo humore transeuntes in christallinum humorem aqueo densiorem franguntur iterum accedendo ad perpendicularem g. denique ex christallino abeuntes humorem vitreum christallino rariorem, pro 3.ª vice franguntur, sed recedendo a perpendiculari h. notandum autem est hos illos luminis radios, dum franguntur, sive accedendo ad perpendicularem, ut in humoribus aqueo et christallino; sive recedendo a perpendiculari, ut in humore vitreo, semper magis ac magis ad se invicem accedere, donec in uno retinæ puncto, v. g. C, concurrant.

Item ipsi radii ABC, ADC, AEC ex objecti puncto A profecti, ut divergentes, et proinde magis ac magis a se invicem recedunt, donec perveniant ad pupillam oculi;

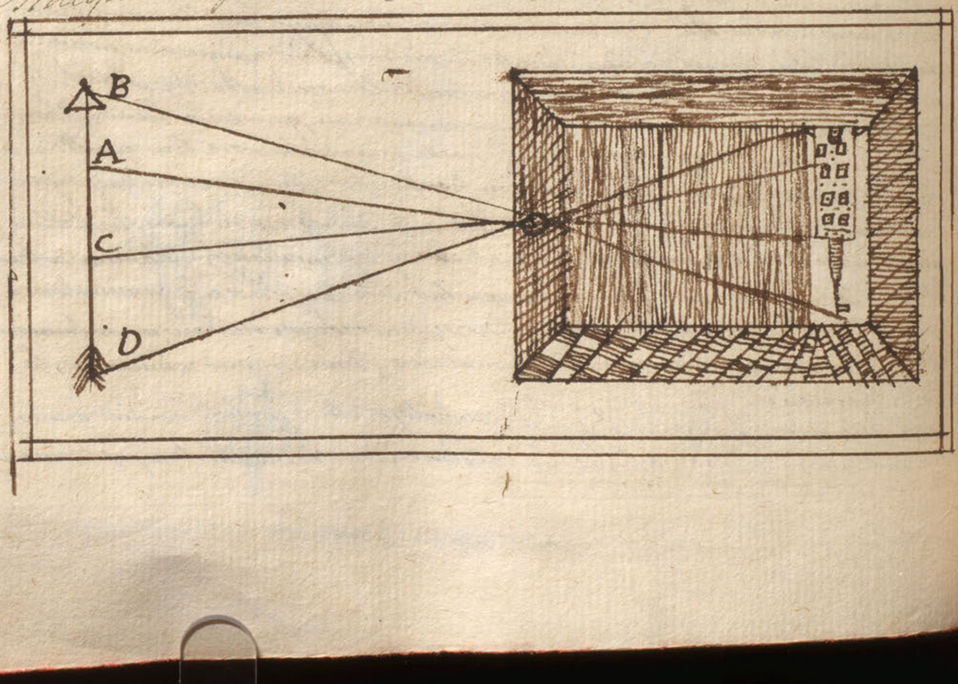
sed dum crystallinum et subeunt, patiuntur refractiones per quas redduntur convergentes,
et consequenter magis ac magis ad se invicem accedunt, donec in retinae puncto l
concurrant. tres illi radii vocantur radii simplices: ex illis radiis simplicibus componitur
radiorum fasciculus, qui dicitur penicillus opticus. hinc patet, quod dicimus, penicil-
lum opticum esse complexionem duorum luminis conorum, quorum bases sibi
opponuntur supra superficiem pupillae, et quorum apex unius est in termino sive aliquo objecti puncto
tum V. g. A; et apex alterius in termino sive aliquo retinae puncto, V. g. l. Ex singulis
objecti punctis similes prodeunt penicilli, qui perveniunt ad totidem distincta
retinae puncta, quales sunt AK et LM. extremitates penicillorum et horum
internorum apices K, l, et M, objectorum impressiones, seu illorum imagines
quies pingunt supra retinam. linea penicilli media ut A B C vocatur axis opticus
vel axis visionis.

Q. 2a in qua parte oculi depingantur objecta.

R. objecta depingi in sola retina, quando radiis luminis afficitur; objecta namque
depinguntur in illa membrana quae sola potest transferre impressiones luminis
ad internam cerebri substantiam: atqui retina sola potest transferre luminis
impressiones ad internam cerebri substantiam, cum retina sola a medullari
substantia nervi optici ortum habeat et in cerebrum desinat; choroides vero in
qua non nulli volunt depingi objectorum imagines, cerebri non penetrat
substantiam, sed eam tantum ambit; deinde cum sit similis corporibus nigris,
impressiones radiorum luminis debet potius elidere et extinguere quam ad cere-
brum usque transmittere.

Q. 3a cur objecta in verso situ non conspiciantur, cum decussentur radii in oculo
antequam perveniant ad retinam.

Antequam respondeam ut clarius intelligatur responsio, sit figura subsequens



Habeat subiculum aliquod, v.g. septimam hujus Collegii scholam, in qua tentari solet experimentum: ita paratur ut lumen intra se non admittat, nisi per foramen sphericum, cui objicitur linteum album perpendiculariter erectum, in quod incidant radii luminis per foramen trajecti: objecta supra linteum apparebunt coloribus depicta in situ inverso, v.g. fastigium frontis anterioris Collegii apparebit in parte inferiore lintei, et in superiore ejusque parte videbitur ejusdem edificii basis.

Ratio autem est, quia radii A et B, ex fastigio domus, altiore quam foramen subiculi, prodeuntes et oblique trajicientes foramen, illud incidunt in partem lintei inferiorem; contra vero radii C et D venientes ex domus basi, humiliore quam subiculi foramen, et illud oblique subeuntes, pertingunt ad partem lintei superiorem. dum autem radii luminis reflectuntur versus oculos nostros, eumdem inter se servant situm, et humana mens naturaliter objectorum locationes referat ad extremitates radiorum rectorum, anterior Collegii facies et cetera objecta videntur inversa. Ob eamdem rationem scholastici incumbere, sola apparerent supra caput ambulantes.

Si aperturae subiculi tenebriosi aptetur vitrum utrinque convexum, adolescentes capite insistentes et cetera objecta semper inversa videbis apparere picta coloribus.

Ratio hujus rei est quia vitrum utrinque convexum radios a singulis objecti punctis reflexos frangit et colligit in totidem lintei puncta, atque ex iis componit penicillos, quorum extremitates in diversa lintei puncta impressionem producunt vividiorem. jam vero radii luminis eodem modo franguntur dum transeunt per chrystallinum humorem oculi, ac eum transmittuntur per vitrum utrinque convexum, et eodem modo supra retinam ac linteum album excipiuntur, ita ut in utroque casu objectorum imago sit similiter inversa.

Hoc notato respondeo objecta inverso situ non conspici, licet illorum imago sit supra retinam inversa, quia radii luminis in parte retinae inferiori incidentes, referuntur ad partem objectorum superiorem; radii vero qui appellunt ad superiorem retinae partem, referuntur ad partem objectorum inferiorem: ita enim sumus a natura comparati, ut nostrae sensationes a nobis referantur secundum lineam rectam.

Praeterea si loco unius tantum vitri, duo utrinque convexa vitra inter se disponantur, in certa quadam ratione distantiae, tunc objecta non amplius inversa, sed in situ naturali conspicientur supra linteum.

Ratio hujus mutationis est, quia radii luminis in priore vitro fracti, decussantur, et postea ab invicem recedentes eum habent situm, qui objecta exhibet inversa; sed dum subeunt posterius vitrum, iterum franguntur, ad se invicem accedunt et situm acquirunt priori contrarium, qui superiores erant fiunt inferiores, et inferiores evadunt superiores, hacque mutatio

naturalem reddit objectis situm.
Si tandem removeat vitrum, imago objecti supra linteum est major,
aut minor evadit, quo vitrum a linteo magis aut minus removetur.
ratio est quia luminis penicilli, qui sunt divergentes, efficiunt conum, cujus
basis supra linteum sparsa est major aut minor est, quo magis aut minus
linteum a vitro distat. hinc objecta apparent majora iis hominibus qui
cæteris paribus retinam habent a pupilla magis distantem, quia radiorum
penicilli pertingentes ad puncta retinæ magis a se invicem dissita, majorem
in hanc membranam depingunt imaginem; sed apparens objecti magnitudo
respondet magnitudini ipsius imaginis supra retinam depictæ.

Quæres 4° quo fit ut aliis hominibus distinctius, aliis minus distincte
appareant objecta.

Respondeo aliis hominibus objecta videri distinctius, in quibus oculorum
humores ita disponuntur, ut radii luminis ab iisdem objectorum punctis
profecti concurrant in eodem retinæ puncto; minus vero distincte ab iis
perspici, in quibus ea est humorum dispositio, ut radii ab iisdem objectorum
punctis profecti, vel prius coeant, quam ad retinam pervenerint vel ultra
retinam tantum concurrunt. hinc homines alii myopes alii presbitæ
appellantur.

Myopes, id est, qui comminus vident, habent christallinum vel totum oculum magis
convexum, et retinam habita ratione ejus convexitatis ab oculi superficie magis
remotam. hinc radii, dum subeunt christallinum, valde inflectuntur, concurrunt
antequam ad retinam pervenire potuerint: unde myopes objecta viciniora distinc
tius vident, quam remotiora.

Presbitæ, id est, senes, christallinum vel potius totum oculum magis complanatum
habent, hinc radii a singulis objectorum propiorum punctis profecti, et nimium
divaricati, non satis inflectuntur in oculorum humoribus, et prius perveniunt ad
retinam, quam inter se conjungi potuerint; quare presbitæ facilius vident objecta remo
tiora, quam propiora.

Hinc sequitur 1° perspicilia concava, quæ luminis radios dispergunt, myopibus magno
esse adjumento, ut distincte videant objecta eminus posita, quorum scilicet radii minus
a se invicem recedunt et citius coeunt; 2° sequitur presbitis utilissima esse perspicilia
convexa, quæ radios luminis colligendo eorum conjunctionem promovent; quamobrem
senes ejusmodi perspiciliis utuntur, ut distincte videant objecta viciniora, quorum
radii sunt nimium distracti.

Q. 5° quomodo conspiciantur magna objecta v.g. cælum, et quomodo radii luminis
a singulis illorum objectorum punctis prodeuntes, possint per pupillam transmitti
usque ad oculi fundum.

Res. radios a singulis alicujus objecti punctis prodeuntes efficere conum, cujus basis
est supra superficiem objecti, et apex in oculi pupilla; cum autem apex hujus
coni respondeat omnibus radiis a basi profectis et sit quasi illorum focus,

ab omnibus simul excipit impressiones, quas transmittit usque ad oculi fundum, et inde oriuntur objectorum imagines.

Q. 6°. Cur ambo oculi geminati tamen non conspiciant objectum, cum uterque oculus ejusdem objecti recipiat imaginem.

Res: objectum non debere conspici geminum, licet gemina sit illius imago, si haec imago a duobus simul oculis referatur ad eundem locum; anima namque geminum non conspicit objectum precise in eodem loco: atqui oculus uterque suam refert imaginem ad eundem precise locum nam haec imago refertur ad extremitatem axium opticorum AD et BD: atqui radius uterque visualis dirigitur in eodem objecti punctum D. adeo verum est, ut si contorqueatur eorum alter, ita ut axium visualium mutetur directio, tunc duplex conspiciatur objectum, sicut contingit hominibus ebriis.

Q. 7°. Cur oculo sinistro majora quam dextro appareant objecta, quando uno tantum apprehenduntur oculo.

Res: id verisimiliter oriri ex eo quod cavitati cordis sinistrae unde sanguis exit, sinister oculus sit propior quam dexter, et proinde majorem ex hac propinquitate hauriat vim.

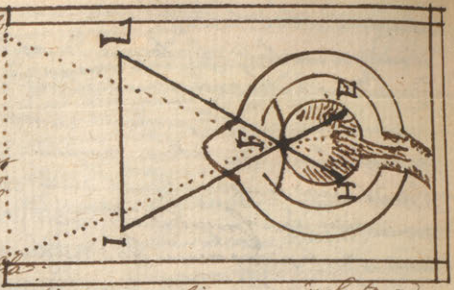
Q. 8°. Cur ex objectis aequaliter distantibus illa appareant majora, quae revera majora sunt.

Res: id oriri ex eo quod objecta majora, majorem imprimant supra retinam imaginem: nam objecta supra retinam imaginem depingunt eo majorem, quo magis a se invicem dissita sunt retinae puncta, atque pertingunt radii ab extremitatibus objecti prodeuntes: atqui radii a majorum objectorum extremitatibus A et B prodeuntes, postquam in humoribus oculi decussati sunt, pertingunt ad retinae puncta eo magis a se invicem dissita, quo [?] majores sunt anguli exteriores, qui fiunt a radiis ab extremitatibus objectorum profectis et sibi invicem in oculi pupilla occurrentibus, eo majores sunt anguli anteriores qui fiunt ab iisdem radiis decussatis; aequales enim sunt anguli ad verticem oppositi: atqui quo majora sunt objecta ad eandem distantiam posita eo majores sunt anguli tum exteriores, tum interiores, sub quibus conspiciuntur; jam vero quo majores sunt anguli, eo magis a se invicem recedunt illorum latera, quorum extremitates incidunt in retinae puncta eo magis a se invicem remota; proindeque eo majorem objecti supra retinam depingunt imaginem.

Q. 9°. Cur eo majora, vel eo minora appareant eadem objecta, quo sunt propiora vel remotiora.

R. id oriri ex eo quod objectorum imago evadat eo major aut minor, quo propiora vel remotiora sunt objecta.

1°. quidem objectorum imago eo major evadit quo propiora sunt objecta, nam crescit haec imago qua proportione crescit visionis angulus E et F qui fit radiis ab extremitatibus objecti profectis et in humoribus oculi decussatis;



642 Sed angulus ille, qui dicitur internus, augetur qua proportione major fit externus angulus I F L ad verticem priori oppositus: jam vero eo major fit Angulus externus, quo propius ad oculum accedit objectum: nam quo propius oculo fit objectum, magis accedit ad Anguli verticem F, qui reperitur in oculi pupilla; atqui non potest objectum accedere ad verticem anguli, quin ejus latera magis ac magis a se invicem recedant; a se invicem magis recedentes majorem constituunt angulum, majoremque proinde depingunt objectorum imaginem, prout propiora fuerint objecta.

2°. Contraria ratione eo minor evadit objectorum imago, quo fuerint a nobis remotiora: nam decrescit haec imago qua proportione imminuitur internus visionis Angulus e F e; sed internus visionis angulus imminuitur qua proportione decrescit externus Angulus O F P ad verticem oppositus interno: jam vero Angulus externus eo minor evadit, quo longius ab oculo removetur objectum: quemadmodum enim anguli latera a se invicem recedunt, ut patentior fiat objecto via, quando ad verticem accedit; ita quando ab anguli vertice recedit objectum versus basim, latera ad se invicem accedunt, et minorem proinde constituunt Angulum: unde eo minor esse debet objectorum imago quo remotiora sunt a nobis objecta.

Hinc generatim idem objectum majus apparet quando nobis est propius, quia conspicitur sub Angulo majori; quando remotius fit a nobis, apparet molis minus, quia sub angulo minori videtur: ita ut apparens objectorum magnitudo proportionalis sit eorum distantiae. Sic objectum centies altero minus, ipso tamen apparebit aequale si centies etiam fuerit nobis propius: et contingit respectu Solis et Lunae, quae ejusdem fere magnitudinis apparent: unde patet nos ex solo visu certo judicare non posse de corporum magnitudine vel distantia, nisi valde vicina sint objecta; dum enim a nobis multum distant, veras illorum diametros accurate non deprehendimus.

Hinc 2°. facile intelligitur cur arbores longo et recto tramite dispositae, eo magis a se invicem distantes judicentur, quo nobis sunt propiores, et contra eo minus distantes quo sunt remotiores a nobis; quia scilicet radii luminis a duabus arboribus parallelis reflexi, constituunt angulum visionis eo majorem vel minorem quo nobis propiores aut a nobis remotiores sunt arbores.

Q. Videmus cur figurae multilaterae e longinquo spectatae appareant rotundae.

R. id fieri quia latera cernuntur sub angulo insensibili, unde evadunt insensibilia.

hanc ob causam Venus numquam corniculata, Saturnus numquam oblongus vel ansatus apparet, nisi adhibito telescopio: hinc Luna et caeteri planetae dicuntur corpora rotunda, quamvis maximas habeant irregularitates; ex quo patet nos oculorum ope certo judicare non posse, non tantum de distantia et magnitudine, sed etiam de figura corporum in sinu suo, verum duntaxat ut nobis videntur: in hunc enim solum finem nobis a Deo concessa fuerunt ejusmodi organa.

Circa Dioptricam.

Quaeres 1° quid sint perspicilla, et quot sint diversae vitrorum figurae, per quae lumen transeundo eas patiatur refractiones, ob quas objecta judicantur vel majora, vel minora, quam simplicibus oculis conspiciantur.

Respondeo 1° perspicilla esse vitra per artem certa ratione configurata, per quae conspiciuntur objecta. 2° vitra hac spectata ratione figurarum quibus donari possunt, esse numero infinita, quandoquidem possibiles sunt infinitae figurae diversae; quoniam tamen sola vitra sphaerica, tum concava, tum convexa, solaque vitra plana hodie sunt in usu, ideo circa ipsa totaliter occupatur dioptrica.

Q. 2° quomodo fiat visio trans vitrum aequaliter hinc et inde convexum.

R. trans ejusmodi vitrum, quod lenticulare vocant, [illegible] superficiei: radius perpendicularis incidens in alterutram superficiem convexam transit non fractus, ut constat ex dictis de refractione luminis. 2° si radii [illegible] lineas inter se parallelas oblique cadant in alterutram superficiem convexam, sic refranguntur ut coeant in foco primae convexitatis, sicut probat Kheplerus propositione 39a; unde sequitur radios a centro primae convexitatis prodeuntes parallelos fore, si per illud idem vitrum remearent. 3° si radii sint divergentes et oblique cadant in alterutram supra dicti vitri superficiem, tunc distinguendum est; vel enim prodeunt a centro secundae convexitatis, vel a puncto minus distante a vitro, vel tandem a puncto remotiore: si primum, trajecto vitro radii sunt paralleli, ut jam dictum fuit; si secundum, trajecto vitro radii sunt adhuc divergentes, sed longe minus quam antea; si tertium, trajecto vitro radii sunt convergentes, sed colliguntur ultra centrum primae convexitatis, ita ut focus eo vicinior futurus sit, quo punctum unde prodierunt magis distabit a centro secundae convexitatis. 4° si radii sint convergentes, trajecto vitro colliguntur in foco, qui reperitur vitrum inter et centrum primae convexitatis, ita ut hic focus eo magis accedat ad vitrum, quo magis convergentes erunt radii.

Centrum autem 1ae convexitatis est punctum ex quo descripta fuit convexitas in quam primum incidunt radii; centrum vero 2ae convexitatis est punctum illud ex quo descripta fuit opposita convexitas.

Q. 3° quomodo fiat visio trans vitrum, cujus superficies in quam incidunt radii luminis convexa est, et altera huic opposita est plana.

Res. ipsam sic fieri: 1° radii oblique cadentes et inter se paralleli colliguntur in foco qui sit ad extremitatem diametri primae convexitatis, ut ostendit idem Keplerus propositione 25a; unde sequitur radios prodeuntes ab extremitate diametri convexitatis

trajecto hoc vitro ~~hoc~~ paralleli. 2º si radii sint divergentes, distinguendum est, ut lumen prodeat a puncto quod minus distat a vitro quam ipsa extremitas diametri convexitatis, vel a puncto remotiore. si primum, trajecto vitro sunt adhuc divergentes, sed minus quam antea. si 2um, fiunt convergentes et colliguntur in foco qui tunc remotior est a vitro quam extremitas diametri convexitatis. 3º si radii sint convergentes, trajecto vitro colliguntur in foco qui minus quidem distat a vitro quam extremitas diametri convexitatis, sed qui duplo magis distat a vitro quam ~~extremitas diamet.~~ si vitrum foret utrinque convexum.

Colliges 1º hanc esse vitrorum convexorum proprietatem ut radios luminis colligant. quia ejusmodi radii per vitra ~~[illegible]~~ convexa transeuntes ita refranguntur, sive ingrediendo, sive egrediendo, ut magis ac magis ad se invicem accedant.

Colliges 2º hanc esse vitrorum concavorum proprietatem, ut radios luminis dispergant; quia ejusmodi radii vitra concava subeuntes ita refranguntur sive in ingressu, sive in egressu, ut magis ac magis a se invicem recedant.

attamen radii luminis in vitris convexis et concavis eamdem sequuntur regulam generalem, id est, ingrediendo franguntur accedendo ad perpendicularem, et egrediendo franguntur recedendo a perpendiculari; sed ratio cur in uno casu ad se invicem accedant, et a se invicem recedant in altero casu, deducitur ex figura vitrorum; quia scilicet lineae perpendiculares ductae ad puncta incidentiae alio prorsus modo disponuntur supra superficies convexas et supra superficies concavas.

3º vitra plana nullam prorsus inducunt mutationem radiis ipsa trajicientibus, quia recedendo a perpendiculari recuperant in exitu determinationem, quam in ingressu amiserant ad perpendicularem accedendo.

Q. 4º quomodo fiat visio trans vitrum aequaliter hinc et inde convexum

R. ejusmodi fieri. 1º si radii oblique cadentes fuerint inter se paralleli, trajecto vitro futuri sunt divergentes, ut probat idem Kueslerus, istud facile colligi potest ex natura refractionis. 2º si radii illi fuerint convergentes, et quidem eo plane modo quo facti sunt divergentes in primo casu, trajecto vitro fiunt inter se paralleli, haec enim propositio est, ut aiunt, conversa praecedentis. unde si magis fuerint convergentes, colligentur tandem in foco, et si fuerint minus convergentes, evadent divergentes; 3º si radii fuerint divergentes, trajecto vitro longe magis sunt divergentes quam antea. ++

Q. 5º quaenam vitra exhibeant objecta mole majora, quaenam vero mole minora, quam nudis oculis apparere solent.

Res. 1º objecta trans vitrum convexum visa semper apparere mole majora. tunc enim objecta debent apparere mole majora, quando major est illorum supra retinam imago: atqui objectorum quae trans vitrum convexum videntur, imago semper est major, quam dum nudis conspiciuntur oculis. nam se

major sit objectorum imago, quo major est visionis Angulus sub quo conspiciun-
tur: atqui angulus visionis semper est major, quando objecta trans vitrum
convexum conspiciuntur, quam dum nudis videntur oculis: siquidem eo major
est visionis angulus, quo magis divergentes sunt radii luminis ipsum constituentes:
atqui cum objectum trans vitrum convexum observatur, radii luminis consti-
tuentes visionis angulum, sunt magis divergentes quam dum nudis oculis
conspicitur objectum; quia radii luminis per vitrum convexum transeuntes
ita refranguntur, ut ab se invicem minus postea semper distent, quam antea:
cum autem anima nostra suas semper referat sensationes per lineas
rectas, angulus visionis debet esse major, et major pariter objectorum
imago; proindeque objecta trans vitrum convexum visa debent semper
apparere mole majora. hinc supra diximus vitra convexa maximo esse
presbitis adjumento.

R. 2°. objecta trans vitrum concavum visa semper apparere mole minora,
propter rationes oppositas; quia scilicet radii luminis vitra concava trajici-
entes, ab se invicem magis postea semper distant, quam antea; unde judicare
debemus objecta esse mole minora. hinc supra diximus vitra concava myopibus
esse utilissima.

Q. 6°. quid sit microscopium, et quot sint ejus species

R. 1°. microscopium esse instrumentum sic vitris convexis instructum, ut ejus
ope objecta quae propter exiguitatem suam oculorum aciem fugiunt, et videantur
aucta mole, et distincte perspiciantur.

R. 2°. tres esse microscopii species. 1a est ea in qua adhibetur unicum vitrum
lenticulare; 2a. est ea in qua duo adhibentur vitra convexa, alterum versus
objecta directum, et quod ideo dicitur objectivum, alterum prope spectatoris
oculum positum, quodque vocant oculare. 3a. denique microscopii species est ea
in qua disponuntur tria vitra convexa.

Q. 7°. quid contingat in 1a microscopii specie

R. haec praecipue contingere. 1°. inter objectum mole exiguum et oculum
interponitur vitrum valde convexum, ita ut objectum minus distet a vitro
lenticulari, quam focus ejus anterior. 2°. quia radii prodeuntes a singulis
hujus objecti punctis, trajecto vitro manent adhuc divergentes, sed longe
minus quam antea, ut constat ex responsione ad secundam quaestionem;
ideo radii mediantibus oculorum humoribus colliguntur, et supra retinam
depingunt imaginem longe majorem, quam depingerent remoto vitro unde
objectum et distinctius et mole majus apparere debet.

Q. 8°. quid contingat in 2a. microscopii specie.

Res. haec potissimum contingere. 1°. sic collocari debet objectum, ut sit ultra
centrum 2ae convexitatis vitri objectivi; deinde vitrum oculare sic disponi
debet, ut focus 1us convexitatis vitri objectivi respiciatur inter oculare et
centrum 2ae convexitatis hujus ocularis. 2°. quoniam radii prodeuntes a
singulis objecti punctis supponuntur accedere ex punctis remotioribus

ipso Centro Convexitatis vitri objectivi; ideo trajecto hoc vitro redduntur ita convergentes, ut concurrant in puncto remotiore ipso centro 1.æ convexitatis vitri objectivi (vide responsionem ad 2.am quæstionem) 3.º quia prætum concursus per hypothesim reperitur inter vitrum oculare et focum 2.æ convexitatis hujus ocularis; ideo hoc trajecto radii sunt adhuc divergentes, sed longe minus quam antequam trajecissent hoc vitrum 4.º denique hi radii divergentes sufficienter colliguntur in oculorum humoribus, ut supra retinam distincta delineetur objecti imago. prætereaque quoniam radii prodeuntes ex vitro oculari in humores oculorum magnos constituunt angulos, ideo objectum debet apparere sub mole majori, et tandem quia radii decussati fuerunt inter utrumque vitrum, ideo objectum apparere debet in situ inverso.

Q. 9.º quid contingat in 3.a microscopii specie

R. eadem omnino contingere, quæ contingunt in 2.a specie, hoc uno excepto, nempe quod adhibito 3.º vitro convexo inter objectivum et oculare, colliguntur radii prodeuntes ab extremitatibus objecti, qui sublato tali vitro non inciderent in oculare.

Q. decimo quid sit telescopium et quot sunt ejus species

R. 1.º telescopium sive tubum rectum et solidum, intra quem 2.um certo regulas disponuntur vitra, velque sunt omnia convexa, vel quorum unum sit concavum et alia convexa, ita ut objectum trans illa vitra conspectum et mole majus et propius appareat.

R. 2.º quadruplicem esse hujus instrumenti speciem. 1.o sive prima duplex tantum est vitrum, unum scilicet convexum et versus objecta directum, alterum vero concavum prope spectatoris oculum positum.

In 2.a telescopii specie duplex tantum est etiam vitrum, sed utrumque convexum: hac telescopii specie utuntur astronomi, unde vocatur telescopium astronomicum.

In 3.a specie tria sunt vitra convexa; in 4.a denique quatuor sunt vitra convexa.

Q. undecimo quid contingat dum adhibetur 1.a telescopii species.

R. hæc præsertim contingere 1.º vitrum oculare concavum collocari debet inter vitrum objectivum et hujus focum 2.º quoniam radii per vitrum objectivum collecti concurrerint, priusquam ad retinam pervenirent, et consequenter forent confusi, ideo adhibetur oculare concavum, cujus ope sic dispergantur illi radii, ut distincte feriant retinam 3.º quoniam radii passi sunt majores refractiones in objectivo vitro, quam passi sunt divaricationes in oculari, ideo objecta judicari debent paulo majora, quam si undis conspicerentur oculis. 4.º denique quoniam judicare solemus ea objecta esse viciniora quæ plures radios et sub angulo majori remittunt, idcirco objecta sic visa judicari debent viciniora.

Q. duodecimo quid contingat in 2a telescopii specie

R. hæc præsertim contingere 1° duo vitra convexa sic disponi debent, ut focus 2æ convexitatis vitri objectivi, sit focus 2æ convexitatis ocularis vitri. 2° postquam singuli penicilli optici collecti fuerunt in foco 1æ convexitatis vitri objectivi, ita fiunt postea divergentes, ut trajecto vitro oculari evadant inter se paralleli, sicut dictum fuit in responsione ad 2am quæstionem. 3° radii per lineas parallelas oculum subeundo sic refranguntur in ejus humoribus, ut in distinctis retinæ punctis colligantur. 4° objecta tunc videri debent inversa, quia radii fuerunt decussati in foco 1æ convexitatis vitri objectivi. 5° objecta trans hanc telescopii speciem visa, debent apparere tum mole majora, tum viciniora ob rationem superius allatam. 6° denique hæc telescopii species adhibenda tantum est dum agitur de syderibus observandis: sunt enim sydera tam corpora globosa, parvi refert an recto situ, an autem in inverso conspiciantur: in memoriam tamen semper revocandum est hoc in casu partem sydeoris quæ judicatur superior re ipsa inferiorem esse, partem vero orientalem esse re ipsa occidentalem

Q. 13° quid contingat in tertia telescopii specie

R. hæc præsertim contingere 1° tria vitra convexa sic disponenda sunt ut centrum 2æ convexitatis vitri medii magis distet ab objectivo, quam centrum 1æ convexitatis hujus objectivi; et etiam centrum 1æ convexitatis vitri medii magis distet ab oculari, quam centrum 2æ convexitatis hujus ocularis. 2° radii cujusque penicilli optici collecti in foco 1æ convexitatis vitri objectivi, cadunt postea divergentes supra vitrum medium: et quoniam prodeunt a puncto magis distante ipsomet centro 2æ convexitatis vitri medii, ideo trajecto hoc vitro medio, fiunt convergentes, sicut dictum fuit in responsione ad 2am quæstionem. 3° quia focus vitri medii magis distat ab oculari quam centrum 2æ convexitatis hujus ocularis, ideo trajecto hoc oculari, radii fiunt convergentes: unde si sic disponatur oculus spectatoris, ut radii ad hanc collecti supra retinam, tunc objecta ab mole majora et viciniora judicari debent. 4° denique quoniam radii passi sunt decussationem in hac telescopii specie, ideo objecta videri debent in situ recto.

Q. 14° quid contingat in 4a telescopii specie

R. hæc præsertim contingere 1° quatuor vitra convexa sic disponenda sunt, ut centra primariarum convexitatum congruant cum centris seu focis 2æ convexitatis. 2° radii oblique cadentes in vitrum objectivum, (ex supposito tamen quod sint vel paralleli, vel convergentes, vel ita divergentes, ut trajecto vitro objectivo fiant convergentes) colliguntur in puncto quod vocatur focus 1æ convexitatis hujus vitri objectivi. 3° ex hoc foco, qui per suppositionem est anterior 2i vitri focus, radii sic cadunt in hoc 2um vitrum, ut ipso trajecto fiant paralleli, sicut constat ex dictis in responsione ad 2am quæstionem. 4° dum hi radii cadunt paralleli in 3um vitrum, sic in ipso refranguntur, ut coeant in ejus foco posteriore. 5° ex hoc foco, qui per hypotesim est etiam focus anterior ocularis vitri, sic in oculare cadunt, ut

hoc trajecto rursus fiant paralleli; qui inde dum subeunt humores oculorum, debe fiunt convergentes, ut distinctam imaginem objecti supra retinam depingant. 6° denique objecta trans hoc telescopium visa debent apparere in situ recto, quia radii passi sunt duplicem decussationem, unam scilicet inter vitrum objectivum et secundum vitrum, alteram autem inter 2um et oculare.

Q. denique quomodo fieri possit ut unum et idem objectum appareat quasi multiplicatum, si conspiciatur trans vitrum multis constans superficiebus planis, ita dispositis ut inter se constituant angulos valde obtusos.

R. id oriri ex eo quod radii incidentes in superficies planas obversas objecto ita refranguntur, ut versus puncta quaedam communia colligantur. Si igitur oculus collocetur in aliquo ex his punctis, quoniam sensatione nostra referimus per lineas rectas, ideo videre debemus objectum toties quasi multiplicatum, quot sunt ejusmodi superficies planae, per quas transierunt ipsi radii.

Circa Catoptricam

Quaeres 1° quid potissimum consideretur in catoptrica.

Respondeo in catoptrica potissimum considerari luminis et colorum radios, qui reflectuntur a speculis sive planis, sive convexis, sive concavis.

Q. 2° quomodo fiat visio ope speculi plani.

R. visionem ope hujus speculi sic perfici 1° objecta per reflexionem sic visa judicari debent tantundem ultra speculum per lineam rectam remota, quantum revera distant a speculo; siquidem enim anguli reflexionis sint aequales angulis incidentiae, radii eodem modo perveniunt ad oculos, ac si recta prodirent ab objecto ultra speculum in simili distantia posito; 2° pars objecti dextra videri debet laeva et vice versa, v.g. scriptura per reflexionem hujus speculi visa debet apparere lateraliter inversa: ratio est quia characteres tunc videri debent eo modo dispositi, quo viderentur trans chartulam diaphanam supra cujus superficiem fuissent exarati: at trans hanc chartulam viderentur lateraliter inversi; ergo et hic.

Q. 3° cur objectum per reflexionem valde obliquum visum in speculo plano geminum appareat, immo si magis oblique videatur, appareat quasi multoties multiplicatum.

R. id oriri ex eo quod radii duplicis generis ab illo speculo reguntur, alii scilicet a partibus solius anterioris superficiei, alii vero (qui nempe speculi poros trajiciunt) a corpore opaco contra superficiem posteriorem speculi posito. Scilicet quando radii incidentes sunt notabiliter obliqui, post utramque hanc reflexionem sunt notabiliter a se invicem distantes, ut constare debet ex eo quod eo magis a se invicem distare judicentur illa velut duo objecta, quo profundior est speculi crassities; quod attinet ad caeteras ejusdem objecti quasi multiplicationes, oriuntur vel ex eo quod multi ex ejusmodi radiis versus speculum regerantur ab aeris particulis, vel ex eo quod in superficie hujus speculi occurrant multa plana diversimode disposita.

Q. 4° quomodo fiat visio ope speculi convexi.

R. ipsam sic fieri 1° quoniam radii prodeuntes ab extremitatibus objecti, si cadant in hujus speculi superficiem, ut minus inter se relinquant spatium, quam si speculum esset planum, ideo propter divaricationem radiorum postea reflexorum, objectum longe minus apparere debet, quam si radiis directis prospiceretur. 2° quoniam objectum sic visum apparet mole minus, ideo judicari debet modo magis, modo minus a speculi superficie distans quam re ipsa distat. minimum si antea nota fuerit illius objecti magnitudo, tunc minus distans judicabitur, perinde enim est ac si radii ipsi accederent ab eo tantum loco in quo aeque distant ac se invicem ab extremitate objecti ultra speculum visi judicantur a se invicem distare; si vero ignoretur objecti visi magnitudo, quia tunc sub angulo minore videtur, ideo judicabitur a speculo magis distans quam re ipsa distat.

Q. denique quomodo fiat visio ope speculi concavi.

R. ipsam sic perfici, 1° si objectum minus distet a superficie concava quam centrum ipsius concavitatis, tunc videri debet longe mole majus, quam si radiis directis videretur, quia scilicet radii sic reflexi majores in oculis constituunt angulos, quam si recta pervenissent ad oculos. 2° si objectum magis distet a superficie concava, quam centrum ipsius concavitatis, tunc videri debet inversum, quia radii fuerunt in foco decussati. hoc autem in casu objectum videri debet et mole minus et magis confusum, eo quod radii tunc minores constituant angulos in oculis et pauciores accedant.

De Tactu.

Quaeres quid sit tactus et quodnam sit illius organum.

Respondeo tactum in organo specialem esse motum, quo partes organicae agitantur; 2° organum tactus esse papillas nerveas quae suas extremitates et capitella attollunt inter foramina membranae reticularis et quae teguntur cuticula. illae papillae originem habent a fibris ipsius cutis, quae fibrae nihil aliud esse videntur quam ipsa membrana quae dicitur pia mater, per totum corpus expansa.

De Gustu.

Quaeres quid sit gustus et quodnam sit illius organum.

Respondeo in gustu uti in tactu et caeteris functionibus animalibus intercedere motum aliquem in parte organica. 2° organum gustus esse membranulas quasdam quibus obteguntur papillae nerveae, quae summam linguae superficiem occupant; igitur gustus in nobis excitatur quando particulae volatiles et salinae quae sapidae vocantur, penetrando illius membranulas, exagitant nerveas linguae papillas.

De olfactu.

Quaeres quodnam sit olfactus organum.

Respondeo non omnium esse eandem sententiam. alii volunt nervi radicem narium expansos esse organum olfactus; alii credunt esse carnem papillarem

ad notam parti fibrose nisi et tumidis; alii autem organum olfactus esse membranam, quae narium anfractus anteriores succingit, eamque nihil aliud esse, quam exten-tionem piae matris, quae quidem sententia posterior ceteris verisimilior esse videtur, modo tamen non excludantur nervi: quod spectat ad odores ex parte objecti, reponi debent in multis particulis tenuissimis sulfureis volatilibus, quae jugiter a corporibus odoriferis emanantes appelluntur ad membranam narium.

De Auditu

Quaeres quid sit auditus, et quodnam sit ejus organum.

Respondeo 1.° sonum, qui auditu percipitur, in anima esse ipsius sensationem. 2.° organum auditus mediatum esse aurem, de cujus structura supra dictum est: organum autem immediatum esse membranam investientem cavitatem auris internae. 3.° corpora sonora debent esse elastica; tum quia experientia constat ea sola corpora esse sonora, quae elaterio pollent; tum quia posito elaterio statim intelligitur quo pacto corpora sonora sonum excitent; nam posita vi elastica, aeris intelligitur inter partes corporis compressus, et postea se restituendo percutere aerem interiorem. 4.° sonus ex parte medii consistit in tremulo et subito aeris motu, ut supra probatum est.

De Belluis

Certum est visum, gustum, tactum, olfactum et auditum reperiri in belluis, quatenus nihil aliud sunt, quam motus excitati in parte organica corporis; at disputant physici an praeter motus qui sunt in brutis animantibus sit admittendum principium aliquod a materia distinctum, in quo excitentur sensationes nostris non absimiles: quod quidem principium appellari potest anima belluarum: peripatetici affirmant, alii negant.

Anima definitur a peripateticis, et quidem male, ut supra diximus, actus primus corporis organici potestate proxima vitam habentis: triplex ab ipsis distinguitur anima, rationalis, quae ad hominem; sensitiva, quae ad belluas, et vegetativa, quae ad plantas pertinet: diximus in metaphysica de anima rationali; dicemus ibi et quidem breviter de anima vegetativa et sensitiva.

Conclusio

Admittenda non est in belluis substantia a materia diversa.

Probatur: nam illud in belluis admitti non debet, sine quo omnes belluarum functiones perfici possunt: atqui sine substantia a materia diversa perfici possunt omnes belluarum functiones: nam functiones belluarum in eo sunt, quod manducent, bibant, dormiant, oculos, pedes, caput, aures, ceteraque corporis partes diverso modo agitent, quod sint quorumdam habituum capaces, quaedam objecta prosequantur, alia vero fugiant: atqui omnes illae functiones possunt perfici sine substantia a materia diversa: quae enim functiones solo motu locali diversimode modificato continentur, hae possunt perfici sine substantia a materia diversa in belluis, cum motus a nullo intellecto

produci posse: atqui omnes enumeratæ functiones solo motu locali diverso modo modificato continentur; Ergo sine substantia à materia diversa perfici possunt; proindeque &c.

Et certe functiones quæ in homine non pendent ab anima rationali, possunt in belluis perfici sine substantia à materia diversa: atqui manducare, bibere, dormire, oculos, pedes, caput, aures, cæterasque corporis partes diversimode agitare, sunt totidem functiones quæ in homine non pendent ab anima rationali; Ergo possunt in belluis perfici sine substantia à materia diversa.

Denique nostra sententia est admittenda 1º. si non possit concipi substantia quæ media sit inter materiam et spiritum, ut volunt adversarii; 2º. si Deus producere potuerit bellua[s], quæ sine ullo dolore ex voluntati sunt omnes exerceant functiones quæ in vivis conspiciuntur: atqui prius facile est attendenti; patet posterius probatur exemplo hominum qui licet in suis functionibus valde imperfectis et limitati, tamen ope ponderum et elaterii construunt machinas quæ stupendos exercent motus.

Solvuntur Objectiones

Objicies 1º. animalia quæ vident audiunt debent habere substantiam à materia diversam; materia enim nec videre nec audire potest atqui belluæ vident et audiunt; Ergo &c.

Distinguo majorem quæ vident audiuntque prout hæ functiones sunt modificationes occasione motuum corporeorum excitatæ in substantia à materia diversa, conc. maj. quæ vident et audiunt prout hæ functiones nihil aliud sunt quam speciales membranularum corporis organici commotiones debent habere substantiam à materia diversam nego maj. atque distinguenda paritur minore neg. consequentiam.

Itaque illa verba videre audire equivocatione laborant sumuntur enim aliquando pro modificationibus indivisibilibus in anima nostra productis data occasione quarumdam partium corporis organicarum, et modo pro attentione animæ nostræ ad illas impressiones, modo pro commotione speciali quarumdam corporis membranularum, cætera &c.

Instabis ubi sunt organa sensationis propriè dictæ, ibi sunt sensationes propriè dictæ, et consequenter ibi est substantia à materia diversa: atqui sunt in belluis organa sensationis propriè dictæ, nisi enim oculi v.g. forent organa sensationis propriè dictæ in belluis, debere affirmaremus alteri, illorum organorum atque illorum organorum usum alter non potest assignari; Ergo dabilis sunt organa sensationis propriè dictæ in belluis, proindeque &c.

Nego majorem et minorem, majorem quidem quia etiam vel in ipsis hominibus organa sunt tantum occasiones sensationum propriè dictarum, cumque commercium animam inter et corpus pendeat à libera Dei voluntate, nulla est infallibilis connexio partes organicas inter et sensationes propriè dictas; neg. pariter minorem quia supponunt adversarii quod est in questione positum; supponunt enim in belluis adesse organa sensationes propriè dictæ: atqui id supponere, est supponere sensationes propriè dictas reperiri in belluis, quod impotentur probandum.

652 ad id autem quod additur respondeo ejusmodi organa inservire ad conservandas mirabiles illas machinas, quatenus sunt instrumenta quibus mediantibus varii motus communicantur et modificantur.

Obj. 2°. ubi sunt passiones proprie dictae, ibi debet reperiri substantia a materia diversa: atqui in belluis sunt passiones proprie dictae, scilicet amor, odium &c. quoties enim deprehenduntur illi motus, qui solent antecedere, concomitari et subsequi passiones proprie dictas in hominibus, toties debemus judicare adesse passiones proprie dictas ut in illis hominibus: atqui deprehenduntur in belluis motus omnes qui solent antecedere, concomitari et subsequi passiones proprie dictas in hominibus; ergo &c.

Resp. neg. minorem. passiones enim proprie dictae sunt modificationes indivisibiles, quae proinde ad substantiam spiritualem pertinent: porro in illis belluis non potest admitti substantia spiritualis, tum quia concipi non potest spiritus specie intellectu et voluntate carens, qualis admittenda foret in belluis; tum quia repugnat ejusmodi substantia. etenim de ratione substantiae creatae determinatae est conservari posse independenter ab alia quavis substantia creata determinate sumpta: tolerem autem adversarii substantias illas conservari non posse destructis organis corporis; proindeque tales substantiae repugnant.

Ad probationem autem disting. majorem ubicumque deprehenduntur illi motus qui solent antecedere concomitari et subsequi passiones proprie dictas in hominibus, ibi judicare debemus adesse passiones proprie dictas, si ad illos tantum motus attenderemus, conc. maj. si ad alias circumstantias attendamus nego maj. atque distinguo pariter minorem ergo consequentiam. Scilicet, si ad illos tantum motus attenderemus, quoniam sunt similes iis qui deprehenduntur in corpore humano dum excitantur in anima passiones proprie dictae, judicaremus quidem similes esse passiones proprie dictas in belluis: et hinc natum est generale praejudicium circa animas belluinas; verum si attendamus 1°. motus illos non esse necessariam, nec infallibilem habere connexionem cum impressionibus excitatis in substantia spirituali; 2°. substantiam spiritualem animae nostrae similem in belluis admitti non posse, tunc longe aliter judicabimus. quemadmodum igitur licet in belluis observentur motus quidam similes iis motibus quibus conjicimus hominem intelligere et deliberare, non ideo tamen asserere debemus illas intelligere et deliberare, sicut fatentur adversarii; sic pariter quamvis observentur motus quidam similes iis motibus ex quibus conjicimus hominem gaudere, dolere &c. non ideo judicare debemus bellua stricte et accurate loquendo gaudere, dolere &c.

Instabis si ex his motibus in belluis passiones proprie dictas judicare non liceat ex similibus motibus non licebit pariter judicare passiones proprie dictas in hominibus reperiri. solum consequens; ergo et antecedens.

Dist. maj. si ex his motibus in belluis passiones proprie dictas judicare non liceat, ex similibus motibus non licebit pariter judicare passiones proprie dictas in hominibus reperiri, si ad illos tantum motus attendamus et aliunde non constet hominis substantiam habere substantias a materia diversas conc. maj. si hoc aliunde constet nego majorem

itaque ex solis partium organicarum motibus certo judicare non possumus aliis corporibus nostris similibus adjunctas esse substantias a materia diversas; sed ex eo tantum certo colligitur, quod sive ex colloquiis sive ex scriptis deprehendamus in iis esse substantias modificationum indivisibilium capaces.

Obj. denique rejicienda est ista sententia quae perversis hominum opinionibus favet; atqui nostra sententia favet perversis opinionibus hominum; si enim per solas leges mecanicas explicari possint quaecunque deprehenduntur in belluis, contendent impii per easdem solas explicari posse quaecunque deprehenduntur in hominibus; inde colligere poterunt nullam remanere substantiam corpori superstitem.

R. Ergo minorem: si enim sic ratiocinantur impii, cogo probare admittendas esse in hominibus substantias a materia diversas; ratiocinari enim colligere sunt functiones examinandae quae evidenter probant substantiam a materia diversam. Contendo praeterea sententiam nostrae oppositam vera favere etiam perversis hominum opinionibus: si enim adversarii nostri semel concedant destructis organis corporeis [illegible] animam belluinam, non potuerunt efficaciter probare saltem lumine naturali destructis organis corporeis destruendam non esse animam rationalem.

Ut caeterae objectiones facilius solvi possint, nota 1° functiones omnes belluarum quas adversarii proponunt sic explicandas absque substantia a materia diversa, similimodo explicandas esse functiones illas in ipsis hominibus prout se tenent ex parte organorum corporeorum: hinc si functiones illas valeam explicare prout se tenent ex parte corporis humani tantum, easdem simili modo explicari posse prout se tenent ex parte corporum belluinorum.

Nota 2°. per solas leges mecanicas explicari posse etiam ignoramus structuram partium invisibilium ex quibus coalescunt invisibiles illae machinae; nec detegere possumus commercium illud invisibile quod inter partes illas invicem reperitur; ut constare debet ex eo quod quo plures ope microscopii detectae fuerint ejusmodi partes, et quo perfectius innotuit mutuum inter eas commercium, eo plures explicatae fuerint ejusmodi functiones. hinc in explicandis belluarum functionibus recurrere ad substantias a materia diversas ignorantiae nostrae quaerere velamen.

Nota denique in corporibus humanis multas reperiri functiones quae nullatenus pendent ab anima rationali vel tanquam a causa occasionali; quales sunt subita aequilibrii restitutio imminente lapsu, tremor per omnes artus dum subitus excitatur fragor, memoria et prolatio verborum quarum ignorantur significationes, ut videre est in infantibus.

De Plantis

infinitae sunt numero species plantarum quarum tractatio pertinet ad botanicos de iis diserte scripserunt malpighius et tournefort doctor medicus parisiensis; quare qui plantarum species et virtutes voluerit perspectas habere illos authores consulat.

Quaeres 1° utrum planta naturaliter sit in semine

Respondeo affirmative, tum quia in semine, v.g. in glande et faba, vel ipsis oculis, vel ope microscopii conspiciuntur plantarum rudimenta; tum quia in plantis stupenda est organorum structura quae nullatenus refundi potest in rudem indigestamque terrae molem.

Q. 2° quomodo nutriantur plantae.

R. plantarum nutritionem pendere ab ipsis radicibus, quae per terram sparsae ipsum et sanguinem succos nutritios; sunt enim plantae nova efficiuntur impressionibus [illegible] sunt quemadmodum valeant accedere ad alimenta; natura [illegible] plantarum terrae per radices, quarum ope succum nutritium excipiunt.

Q. 3° quo pacto succus nutritius deferatur non modo ad truncum, sed ad varios plantarum ramos.

R. ut sanguis in animalibus a corde per arterias ad extremas corporis partes fluit et ab extremis partibus per venas refluit ad cor, sic succus nutritius in planta perpetuo circuitu a radicibus in ramos attollitur et a ramis ad partes inferiores remeat, sicque [illegible] continenter agitatur et digeritur, quod quidem observationibus et experimentis demonstratur quae autem mechanice id fiat explicant botanici: scilicet [illegible], aer quia [illegible] [illegible] ramis spiralibus continetur, si forte solis calore dilatetur, fibras ligneas comprimit, succum in ipsis contentum ibi impellit ubi minor est resistentia; minorem in superiores plantae partes: huic motui non parum confert aer alter qui in [illegible] permixtus.

Q. 4° utrum plantae vivant

R. affirmative, si vitae nomine nihil aliud intelligatur, nisi quod plantarum partes explicentur et nutriantur ope succi alimentitii, qui per circuitum in variis organis praeparatur; tali loquendi modo [illegible] succus per hunc circuitum diversimode percolatus et digestus vertitur in substantiam plantarum; sic anima vegetans pertinet ad plantas: crescunt enim et nutriuntur ut caetera viventia.

Q. 5° qui fiat ut plantae moriantur.

R. morbos et interitus plantarum oriri a duabus causis, interioribus scilicet et externis. Causae exteriores sunt plures, 1° rubigo, quae oritur a [illegible] aeris humore qui corrumpit interiorem plantarum substantiam. 2° [illegible], [illegible] [illegible] quae flores et semina [illegible]. 3° [illegible], cum humor roscidus per gelidam noctem in [illegible] v.g. constringitur et mox calore solis commotus fibras dissipat et [illegible] adde vermiculationem, scabiem, [illegible] et alia id genus quibus emoriuntur plantae ad unum generatim possum revocari.

Causae interiores potentias plantarum [illegible] cum scilicet corrupta variis partibus, vel destruuntur, vel ita [illegible] ut [illegible] et canales, ut succus nutritius nec [illegible] nec amplius transire possit.

De mixtis imperfectis

Mixta imperfecta ea dicuntur a peripateticis, in quibus elementa ita miscentur, ut facile disjungi et separari queant.
Mixta imperfecta duplicis sunt generis, alia enim sunt quae formantur in visceribus terrae, v. g. metalla; alia sunt quae concrescunt supra terrae superficiem, aut etiam in media aeris regione, et vocantur meteora. 1° de metallis et caeteris fossilibus, postea de meteoris dicemus.

De fossilibus.

Fossilia dicuntur ea quae fodiendo eruuntur e terra; revocari possunt ad quatuor genera mineralium ad sales, succos oleosos, lapides et metalla.

De Salibus.

Salium nomine significantur universim corpora dura, friabilia, et in aqua solubilia. distribui solent in simplices et compositos. simplices dicuntur ii qui coalescunt ex particulis homogeneis; compositi sunt ii qui constant ex particulis heterogeneis.
Sal simplex a chimicis duplex distinguitur, acre et acidum. acre dicitur ille cujus partes occurrunt poripatentiores, vocatur aliter alcalinus. acidus dicitur ille cujus partes sunt rigidae, acuminatae et inter se firmiter colligatae. hoc etiam est discrimen inter istos sales quantum ad affectus, quod prior propter superficierum [illegible] asperitatem, aptus sit detergendis et abradendis corporibus [illegible]; posterior vero propter spiculas rigidas sit aptus dissolvendis et dirotiandis corporum durorum partibus. sal acre facilius dissolvitur in aqua, quam acidus.
Sales compositi duplicis generis subdistinguuntur ab iis de re chimicis; naturales scilicet et artificiales. sales dicuntur naturales, qui independenter ab arte humana per solas naturae leges coalescunt; artificiales qui per hominum industriam variis modis sunt attemperati.
Notandum autem est sales omnes revera esse compositos, eatenus modo acre sunt alcalinus, modo acidus praevaleat. ratio est quia ex sale acri dicto potest extrahi sal acidus, et ex acido alcalinus, immo ex hac utraque specie multae particulae terrestres per artem chimicam educuntur.
inter sales naturales numerantur sal marinus, sal gemmae, sal petra, vitriolum et alumen.
Sal marinus est congeries multarum particularum rigidarum, quae singulae coalescunt ex particulis terrestribus et aqueis simul cum acido salis permixtis; nam si conjiciatur [illegible] quod si sal marinus simul cum latere cocto exponatur igni, flegma et sal acidus separantur a particulis terrestribus seu a capite mortuo. sic autem paratur sal marinus; per aestatem excipitur aqua marina in loco humiliore mari occlusoque et ibi stagnans relinquitur radiis solaribus exposita, donec ope caloris attenuata sursum magna ex parte fuerit in vapores sublata; tum aqua residua [illegible] quaque diffluere cogitur per multos canales argillosa terra stratos unde quia sic distributa non abit in vapores, ideo solus sal marinus in iis canalibus superstes deprehenditur, qui postea per lotiones, coctiones et filtrationes ultimam obtinet manum. ubi notabis partes vitriolicas quibus

abundat aqua marina, simul cum ipsa sursum trahi saltem ad aliquam
distantiam, ex eo nempe quod tenacius adhereant aquae moleculis, quam partes
salis: hinc sal marinus paucas tantum continet partes vitriolicas secum permixtas.
Sal gemmae seu fossilis oritur a quibusdam ... intra terrae viscera conclusis.
in hoc tantum differt a sale marino, quod partes habeat crassiores et rigidiores,
ex eo nempe quod a particulis vitriolicis non fuerit concisus et attenuatus. sal
gemmae et sal marinus efformantur ex concursu particularum terrestrium,
aquearum, et ... acidi qui dictus fuit sal acidus, ita ut particulae terrestres
... sint veluti bases et matricula caeterarum partium; partes autem aqueae
sint vincula quaedam quibus succus acidus cum particulis terrestribus connectitur.
Sal petrae seu nitrum, est species salis quae paulatim efformatur, aut potius
colligitur in antris et cavernis, scilicet particulae vel salis marini, vel salis fossilis,
dissolutae, et postea per aerem ventorum agitatione translatae, parietibus lapideum
simul cum aeris particulis infiguntur: unde in eo tantum differt a sale marino
et fossili, quod pluribus abundet particulis acidis.
Vitriolum est minerale quoddam compositum ex sale acido, partibus sulphureis,
moleculis terrestribus et quibusdam aquae particulis, ut colligitur tum ex ejus
resolutione chimica, tum ex ejus effectibus; atque hinc est quod propter particu-
larum sulphurearum ramulos, partes vitrioli tenacius adhaereant aquae marinae
moleculis quam partes salis communis.
Multiplex distinguitur vitriolum, aliud ceruleum ex eo quod habeat
admixtas cypri particulas: effoditur praesertim in insula cypriana, unde
vocatur cyprinum; aliud viride ob particulas cupri et ferri permixtas, vocatur
modo germanicum, modo anglicanum, modo romanum a locis unde exportatur;
aliud est rubeum, quod nihil aliud est quam viride calcinatum; aliud denique
album, vulgo couperose, quod per artem chimicam praeparari creditur, ... sisten-
di sanguinem e vulnere fluentem competit vitriolo. quod si vitriolum in
tenuissimas partes contusum et in phiala conclusum per aestatem radiis
solaribus exponatur atque ... in loco sicco, oritur pulvis simpathicus
dictus.
Alumen est species salis impuri per dissolutionem, filtrationem et
coagulationem extracti e lapidibus nonnullis, qui multis in Europae
fodinis occurrunt. Sales artificiales.
Sales artificiales multiplices sunt generis ex variis corporibus per artem chimicam
extracti: qui educitur e plumbo vocatur sal saturni, qui e ferro, dicitur sal martis, &c.
inter sales artificiales maxime usitati sunt sal ammoniacus de quo alibi dictum fuit,
sal prunellus qui sic conficitur, dum salpetrae in infusione aspergitur sulphur, et
exinde nascitur massa ... quae supra dicto nomine donatur. sal ... non tantum
differt a prunello, quod paulo major sit ejus copia salis petrae fuso fuerit aspersa. sal
globeri seu mirabilis, qui componitur ex oleo vitrioli et ex sale marino particulis aqueis
ita destituto, ut ... non amplius crepitet; sal ... qui nihil aliud est

quam cremor Tartari solubilis factus mediante sale alcalino pro salicatione extracto e planta kali dicta; sales essentiales plantarum qui sic parantur, macerantur plantae et in aquam fervidam injiciuntur deinde per sex dies aut fictileo retinentur, in [illegible], in digestione, postea filtratur aqua quae exposita igni in vapores distillatur: quod remanet in fundo vasis dicitur sal essentialis illarum plantarum.

Praeter supra dictas salis distributiones in [illegible] percelebris in sales volatiles ac fixos. Sales volatiles sunt illi qui caloris ope sursum extolluntur, id contingit quod in moleculas tenuissimas fuerint divisi, et hae moleculae sint ita configuratae, ut ad motum turbinatum sint idoneae.

Sales fixi dicuntur illi qui vix ope caloris sursum attolluntur, quod vel ex eo contingit quod eorum particulae sibi invicem ita tenaciter adhaerent ut per ignem non possint a se invicem divelli; vel ex eo quod eorum particulae sint ita configuratae, ut motu turbinato donari non possint.

Quaeres autem quomodo [illegible] fuerit efformatus sal acidus ex quo ceteri sales componuntur.

Respondeo salem acidum coaluisse ex moleculis inter se tam firmiter implexis ut nunquam a se invicem separentur, sicut coaluerunt moleculae aeris, ita tamen ut unaquaeque molecula rigida sit et utraque extremitate quasi spiculis armata. ex sale acido cum aliis partibus heterogeneis permixto efformatur sal gemmae. liquor acidus per varios terrae canales discurrens infigitur porulis lapidum spongiosorum, cum quibus dum fermentescit, et fermentatione peracta totus appareat sal gemmae.

De Succis Oleosis.

Oleum, ut hic accipitur, est congeries particularum ramosarum sibi invicem ex parte implicatarum, quae possunt igne liquari et inflammari; id est, quae facile frangi possunt per turbinatum materiae igneae motum obsequi quoniam autem omnes illi ramuli cohaerent inter se, ideo oleum est corpus quoddam quasi medium inter fluida et dura.

Observandum autem est oleum reddi posse fixum per admixtionem salis acidi, ex eo nempe quod partes acuminatae hujus salis ramulorum porulis implicentur ramulosque resecare non possint; vel ex eo quod ramulorum illorum extremitates porulis illius salis infigantur ex similitudinatione coalescunt, aut potius nascuntur sulphur commune, praemia succinum [illegible] sulphur et succinum considerabimus.

Sulphur est minerale quoddam inflammabile, quod e non nullis Europae fodinis eruitur. multiplex distinguitur; aliud scilicet cinereum, quale e fodinis eruitur; aliud flavum, quod nihil aliud est, quam cinereum per artem a particulis metallicis ex parte liberatum, et est sulphur commune quod est in usu; aliud nigrum [illegible], quod dicitur bitumen. ad hanc postremam speciem revocari debent carbo fossilis et lapis quidam asphalticus dictus. quod si bitumen durum sit ac politum, gagates vocatur; si sit fluidum, modo petroleum, modo oleum petrolinum dicitur; si denique molle sit et crassum [illegible], bituminis retinet

nomen omnes supradictae sulfuris species inter se differunt tum ratione partium heterogenearum, tum etiam ratione tenuitatis seu crassitiei molecularum.

Succinum vel electrum vel Karabe est corpus durum probabiliter coalescens ex particulis sulfuris, salinis et aqueis simul permixtis; frequenter reperitur in prussia ducali prope mare balticum: multiplex distinguitur aliud album quod caeteris speciebus multum anteponitur; aliud flavum, aut citrinum, quod vulgare est; aliud denique nigrum, quod minus [illegible] quod si electrum affrictu panno paleas, filamenta et alia id genus corpuscula parum gravia ad se trahit: vis autem illa rapiendi corpuscula vocatur electrica, de qua hic est agendum.

De virtute Electrica.

Multi philosophi tum in Anglia, tum in gallia, tum in multis Europae regionibus tentarunt experimenta circa vim Electricam: nullus autem tam [illegible] labore tantaque sagacitate huic discussioni incubuit, quam clarissimus dufaÿ dum viveret e regia scientiarum academia parisiensi: opus de hoc argumento scriptum legi potest in historia supradictae academiae: pauca et generalia de illo deprompta propono.

1.° Omnia fere corpora, metallis exceptis, virtute quadam electrica per frictionem donantur, ita tamen aliis magis, aliis vero minus sensibiliter se prodentia.

2.° Omnia corpora, ne quidem exceptis metallis atque etiam corporibus fluidis virtute electrica per communicationem donantur, id est, per approximationem alterius corporis facti per frictionem electrici.

3.° Vis electrica duplex distinguitur, altera vocatur ab authore vitrea, eo quod sese potissimum manifestet in tubo vitreo; altera vero vocatur modo resinosa, modo cerea, eo quod magis sensibilis sit in cera obsignatoria: hoc autem modo secernuntur ac se indicant illae species: si duo corpora per frictionem facta fuerint electrica, et ad se vel idem corpusculum rapiant, vel a se repellant, ejusdem sunt speciei electricitatis: si autem unum ad se rapiat illud corpusculum, et alterum ipsum a se repellat, tunc versa [illegible] diversae sunt electricitatis speciei.

4.° Si tubus vitreus duos tresve pedes longus, cujus diameter sit [illegible] lineas, et cujus [illegible] sit [illegible] papyro sicca intra manum iteratis reditibus fricetur, tantam acquirit vim electricam, ut ope funiculi serici vis illa [illegible] extendatur ad distantiam 120 pedum atque amplius, id est, vis illa secundum longitudinem funiculi praesertim humidi sic distenditur, ut globulus ligneus ad extremitatem funiculi a tubo remotiorem appensus rapiat ad se corpuscula.

5.° Si tenuissima auri lamella [illegible] in illum tubum electricum, postquam tetigit tubum, ab eo statim repellitur ad distantiam unius pedis aut sesquipedis: post aliquod autem temporis momentum rursus ad tubum delabitur et iterum repellitur ad notabilem distantiam, atque sic frequenter donec paulatim imminuta fuerit vis electrica ipsius tubi. quod si haec auri lamella sic a tubo distans tangatur ab aliquo

Corpore, statim decidit in tubum, dummodo tamen corpus tangens electrica virtute non sit donatum; hoc enim in casu virtus electrica corporis admoti vel erit homogenea cum electrica virtute tubi, et tunc a se removebit lamellam auream; vel ejus electrica erit heterogenea, et tunc lamellam ad se rapiet.

Quod attinet ad causas physicas tam stupendorum effectuum, sic ratiocinatur author ille: per frictiones partes insensibiles quae latitant intra poros corporum electricorum motu perturbato se commoventur, et circa ipsa peculiares vortices efformant, unde quoniam corpuscula quae continentur intra vorticum illorum ambitus minus apta sunt ad motum vorticosum, quam partes illos vortices componentes, ideo versus centra, seu versus corpora electrica detruduntur, et quoniam ejusmodi corpuscula sic detrusa peculiares acquirunt vorticulos per contactum, idcirco per vim suam centrifugam mox recedunt a centro vorticis principalis; quia vero non diu perseverant hi vorticuli, ideo corpuscula ad centrum vorticis principalis rursus detruduntur, ubi novos iterum acquirunt vorticulos, et sic in sequentes.

Quamvis juxta hoc systema multa phaenomena feliciter explicentur, non omnino tamen satisfacit; etenim circa tubum vitreum electricum peculiaris efformatur vortex, aurea lamella supra tubum ad latus dictam tam sensibilis deberet circa tubum girare, quod tamen non accidit, unde efformatur potius atmosphaera quam vortex. Multoties iteranda sunt illa experimenta, et ad omnes circumstantias diligentius erit attendendum, ut genuina phaenomenorum illorum ratio ex suis detegi possit.

De Lapidibus

Lapides sunt corpora dura et friabilia ex humore viscoso rigidisque partibus sive terra permixtis conflata. Descriptionem hanc confirmat vir dominus [illegible] hoc experimento. Sal tartari multo aceto saepius distillato impregnatur, tum arenulae stampensi permixtus imponitur igni, pulvis phlegmatica emittit, dum glassa e vase extracta multum agitata fuit affusa prius aqua fervida; tum haec aqua per chartam bibulam trajecta rursus exposita fuit igni donec in vapores distillaretur. Hac distillata corpus lapideum in fundo vasis apparuit. Evidens autem est intra terrae viscera reperiri particulas salinas, liquores viscosos et acidos, caloremque subterraneum; unde juxta hanc dispositionem mecanicam lapides de novo generari possunt.

Verisimile tamen est lapides quosdam habere quasi germina plantarum instar, per intussusceptionem nutriri et crescere; hoc conjicitur ex eo quod in iis occurrant canalia quibus decurrit pabulum, occurrantque partes speciales in quibus attenuatur et digeritur succus alimentitius.

Varias lapidum species recensere non vacat; magnetem jam considerabimus; non nulla tantum subjicimus circa gemmas.

Gemmae ex iisdem particulis componuntur ac caeteri lapides, excepto quod gemmarum particulae sint longe subtiliores, quodque fluiditati speciem praestiterint

antequam in molem solidam fuerint compacta; cum enim gemmæ sint pellucidæ debuerunt esse liquidæ, seu materia coelestis redditæ permeabiles intra corporum poros partes sibi parare potuerit. quod si quibusdam in gemmis appareat color, adventitius est et oritur ex particulis mineralibus et metallicis simul permixtis, ut constare debet ex eo quod ignis activitate tales gemmæ amittant colores.

De Metallis

Metalla sunt corpora dura quæ possunt igne liquari et malleo duci; id tamen sibi proprium non vindicant metalla, quod possint igne liquari; hoc etiam convenit mineralibus, v.g. antimonio, arsenico &c; sed adhuc mineralia non possunt malleo duci.

Septem vulgo a physicis et chimicis numerantur species metallorum, nempe aurum, argentum, stannum, plumbum, æs, ferrum et hidrargyrum. hydrargyrum neque durum est neque malleo ductile, nihilominus attamen hydrargyrum chimistæ illud spectant ut semimetallorum, imo arbitrantur fieri posse ut acquirat firmitatem, et simul alio permixtum malleo contundatur. hinc magnum illud opus philosophicum, ut ex hydrargyro fiat aurum.

Metalla in visceribus terræ crescunt, nec dubium est quin habeant sua germina, quæ explicantur alimentorum susceptione; cum vero major non sit difficultas in formatione metallorum, quam in formatione plantarum, arborum et animalium corporum &c. quæ certe ex germinibus suis crescunt per continuam susceptionem; quare admitti possunt canales et vehicula quibus succi nutritii ferantur ad interiores germinum particulas, quibus isti succi percolantur et attenuantur, atque variis cribris transmissi et expurgati convertuntur in propriam plantarum substantiam, nihil impedit quominus de metallis idem dicatur.

Hinc 1°. vasa, spiralia, receptacula, venas arterias admittere licet in illis corporibus, quæ consequenter vivunt et crescunt, non secus ac plantæ, arbores et corpora animalium; illud tantum discriminis est, quod nobilius cuius et evidentius perficiatur in plantis et corporibus animalium, quam in metallis et mineralibus.

Hinc 2°. corpora quæ per artem efficiuntur, qualia sunt gypsum, chimicorum sales, sulfura &c. lateres et proprie loquendo mineralia non sunt, aut ad summum dici possunt mineralia mortua. sic lapides semel fodinis extracti e visceribus terræ interioris spectari debent ut rami ab arboribus disjuncti. igitur metalla e sua fodina extracta se habent ut plantæ a radicibus avulsæ.

Quæritur 1°. utrum chimici sua arte conficere possint metalla vigentia, nec non mineralia.

Respondeo negative, quia neque habent germina ex quibus nascuntur illa corpora, neque matrices et canales noverunt in quibus hæc germina possint explicari. pariter compertum non habent quinam sint succi metallorum et mineralium nutritii; non valent etiam chimici illos succos sufficienti motu agitare; ipsis desunt instrumenta quibus attingant particulas tam insensiles; igitur

confici non possunt metalla et mineralia dicentia, quemadmodum plantas
et animalia per artem habere non possumus sine germinibus et matricibus,
independenter a succis nutritiis et motu necessario commovendi ejusmodi
succos.

Dices habentur pulli per artem; Ergo possunt quoque haberi metalla et
mineralia.

Respondeo Saepe quidem per artem haberi pullos, sed nobis suppetunt ova,
in quibus delineatur pullus; sunt et in ovo succi nutritioni pullorum apti:
unde ad habito caloris gradu necessario iisdem succis agitandis pullus formatur
et nascitur. Sic plantas habemus, quia nobis plantarum suppetunt germina,
in quibus reperiuntur succi nutritii, ex quibus pendet plantarum explicatio,
ut videre est in glande, faba, tritico &c. Contra nobis desunt metallorum
germina.

Q. 2° utrum arte chimica confici possint metalla et mineralia, quae mecanicas
habeant affectiones similes iis quae deprehenduntur in metallis et mineralibus
a terra sejunctis.

R. 1° distinguendum esse inter metalla et mineralia. particulae metallo
rum tam arcte et intime permixtae videntur, ut nulla spes affulgeat
fore ut aliquando arte humana quidquam simile praesertim auro conficiatur.
licet alchimistae pro vero et solido auro inanes tantum spes et fumum vendi
derint: unde nonnulli artem conficiendi auri definierunt artem sine arte,
cujus principium est mentiri, medium laborare, finis mendicare. 2° quod
spectat ad mineralia, ars humana potest aliquid efficere tunc satis simile,
attamen ne istud quidem quoad partes interiores et insensibiles sit ejusdem
naturae cum mineralibus quae in visceribus terrae reperiuntur.

Metalla generatim constant partibus duris, longioribus et ramosis, quarum
varia compages et situs diversus varias constituunt metallorum species.
In montibus frequentiores sunt venae et rudimenta metallorum; ali
quando etiam reperiuntur non nulla metallorum rudimenta et ramenta
in vicinis fluminibus. hinc inter varios locorum situ liquescunt, ros non concrescit,
gramina laeta non conspiciuntur, nec proceres arbores; denique interdum
calidus erumpit e terra vapor.

In Peruvio venae auri et argenti teruntur in mortariis lapideis, aqua perfundun
tur, tunc additur aliquid salis et multum hydrargyri; post crebras lotiones partes
impurae separantur, habetur auri et argenti amalgama cum hydrargyro,
quo postea ignis calore et actione exhalato metallum remanet in fundo vasis.

Fossores metallorum, licet stricas auri applicent et se tutantur a metalli
fumo hydrargyri brevi tamen tempore paralisi corripiuntur quia particulae
tenues hydrargyri invadunt nervorum originem, venas lacteas et praesertim
ductus limphaticos.

Astrologi et Chimistae deducen magnam hanc necessitudinem inter planetas et metalla hinc apud ipsos singulis planetis ex sua formandi metalli proprii ex cognati hinc orta dum ejusmodi appellationes apud Chimicos usurpatae quibus aurum dicitur Sol argentum luna ferrum Mars stannum Jupiter aes Venus plumbum Saturnus hydrargirum mercurius hinc etiam singulis planetis et metallis diem constituerunt itaque feria aurum fieri posse artis experimenta feliciter succedam die dominica soli consecrato quam quovis alio die quod circa argentum tentari possum feliciorem habeam exitum die lunae et sic de aliis

Verum nemo est qui non videat haec et alia hujusmodi putida esse somnia et meras ineptias in quibus refellendis non immorabimur.

De Hydrargiro

Hidrargirum est corpus cujus partes sunt subtilissimi globuli teres tali [illegible] tam angustis pertusi ex materia 1i elementi ac equidem subtilissima penetrari valeant hinc 1o oritur maxima hydrargiri liquiditas quae inter liquores macros reserveri debet partes enim ac sphaericae quibus constat vix ullam habent inter se societatem. 2o Nascitur inde ejus opacitas quia pori angustiores quibus perforantur sunt maxime interrupti atque adeo per ipsos actio corporis lucidi recta transmitti non potest. 3o hydrargirum sua divisione abit in guttas perfecte sphaericas quia sunt ut habere necesse globulis grandioribus et ita ex partibus 1i elementi penetrari valeant haec omnia corpora vitrea ac aquam in ipsorum a consequenter omnes illius partes undequaque versus centrum debent propelli. 4o partibus hydrargiri madida redduntur metalla non autem vitrum cui mercurius sic adhaerere quia inter mercurium et vitrum perpetuo intercipiuntur hinc [illegible] quod in [illegible] angustioris syphonis non [illegible] ad eam altitudinem ad quam reperitur suspensum in [illegible] capaciori. Contra auro aliisque metallis arctissime conjungitur immo ipsius partes miscentur hoc metalla penetrans imprimis aurum cujus partes dissociantur per hydrargirum hinc aurum facile convertitur in pulverem qui pulvis vocatur aurum calcinatum. [illegible] id jam pridem incumbebant alchimistae ut hydrargirum firmum redderent, [illegible] in istum protentare [illegible] inde in formas artis opera, sed tandem [illegible] redii ad naturalem mobilitatem suam [illegible] dum transferatur hydrargirum ac ejus fluiditas sistatur [illegible] cinnabarim redigi potest.

Est autem Cynnabaris mixtura quaedam ex mercurio et sulfure concretis coalita quae quidem sublimatio fit in terrae visceribus et cynnabaris sic naturalis vel in vasis chymicis et sic artificialis. Caeterum ex cynnabari hydrargyrum rursus fit fluidum nec ad omnium corporum mixtionem durum et firmum mutare potest nedum in aurum seu lapidem philosophicum, ut aiunt, conversum fuerit. itaque fixum et firmum non evadit ex plumbi fumo, nihil enim tunc fit praeter amalgama ex plumbo et mercurio

De Auro

Aurum constat ex partibus gravioribus et accuratius permixtis unde valde ductile est et fixum quare nec in auras abire nec perpetuo liquidum remanere potest. etiam quod aurum potabile vocant nihil aliud est quam tinctura quaedam mineralis aut vegetabilis, quae aureum colorem imitatur itaque specie eadem quorumdam hominum simplicitatem deludit.

Dissolvens auri est aqua regalis quae poros auri ingressa partes ejus dissolvit. illae partes sic dissolutae in aqua fluitant donec aspersione olei tartari praecipitentur. nomine autem aquae regalis intelligitur aqua fortis partibus salinis impraegnata quae ita nuncupata tanquam agit in aurum quod spectatur ut metallorum rex.

Aurum fulminans sic praeparari debet 1° dissolvitur in aqua regali 2° oleum tartari in dissolutionem infunditur donec desinat ebullitio tunc praecipitatur pulvis aureus 3° extrahitur et exsiccatur. experientia constat hunc pulverem solo attritu detonare et eloquentur sub sonum edere facile etiam ignem concipere et cum strepitu avolare et dissipatur.

De Argento

Argentum constat partibus ramosis et crassioribus non tamen ac aurum unde argentum fusile est et ductile sed illius partes multo plures admittunt meatus quam partes auri.

Argentum solvitur aqua forti qua quidem dissolutione sibi in granula quae affusione aquae praecipitantur.

De Cupro

Cuprum aliter aes cyprium plurimas habet partes vitriolicas et sulfureas hinc corroditur calcinatum fragile est instar vitri hoc autem modo calcinatur. fit aspersio sulfuris communis qua aspersione partes cupri

sulfureæ magis volatiles abripiuntur quare quæ remanent particulæ sunt
male colligatæ et ideo facile dissolvuntur.
E Cupro educitur viride æris seu ærugo, dum Cuprum aspergitur liquore penetrante
acris particulas præsertim vino acetoso, quod quidem vinum abundat salibus tartari
qui facilius cupri penetrant poros formatur etiam viride æris in cupri laminis
cum uvarum contritarum magmate alternatim stratis.
Ex Cupro quod naturaliter rubrum est cum lapide calaminari fossili per m
iste fit aurichalcum seu loto flavo nominum ac pene aurei coloris, et quæ
debetur ad chimicorum laboribus qui cum auri conficiendi rationem
quærerent, cuprum non quidem in verum aurum, sed saltem in aurum
mentitum vertere docuerunt.
Cuprum dissolvitur spiritu nitri et hac dissolutione fit vitriolum cupri quod
diaphanum est instar christalli

De Stanno

Ad colorem argenti accedit stannum et partibus constat argento valde
dissimilibus, sive meatuum figura spectetur sive ipsius soliditas et pondus
malleo ducitur, cum quo plurimo abundat sulfure tamen cum liquescit.
Non nullæ stanni particulæ tantum, non omnes solvuntur aqua forti
seu spiritu nitri, quod argumento est particulas diversæ prorsus rationis
occurrere in stanno, easque diversis meatibus esse dotatas.
In fodinis stanni occurrit marcasita bismuto similisque zincum
dicitur. marcasitæ ab arabibus dicuntur metallica recrementa seu terræ
metallicis partibus impregnatæ quæ a græcis et latinis pyrites appellatur.

De plumbo.

Plumbum similiter cum stanno ejus analisis plurimum sulfuris
bituminosamque terram in se continere demonstrat partes habet pariter
ramosas sed molliores et minores, magisque æquales quam partes ferri
hinc ab æqualitate partium plumbum ferro gravius est et compactius, hinc
etiam fit ut plumbum sit minus fragile, minus durum et facilius
liquetur quam ferrum elaterio caret quia dum inflectitur et situs partium
et meatuum configuratio mutatur, porri meatus novi latis constringuntur
ut particulæ aeris interceptæ ponantur in majoribus angustiis. Ex plumbo
extrahitur sal saturni: sal autem saturni nihil aliud est quam solutio
partium plumbi facta ab aceto.

Plumbum aquis fortioribus non solvitur ratio est quia cuspides acidorum infractae partibus plumbi mollioribus in iis retinentur et quiescunt unde eas partes nequeunt dissolvere

De Ferro

Ferrum metallorum maxime durum constat partibus quae rugosae sunt, rigidiores et grandioribus meatibus interiecte hinc aegre admodum liquatur et malleo ducitur. Spectari potest ut fermentatio quaedam ex sale vitriolico, sulfure et terra male fermentibus.

Ferrum aquis fortibus facile solvitur, quia dum cuspides acidorum infriguntur poris rigidiorum ferri particulae seu compressae suo elaterio illas particulas divellit.

Ferrum convertitur in chalybem sola temperatione hujus temperationis haec traditur ratio. Sternuntur alternatim ferreae laminae in unguibus seu cornibus animalium in fornace ut calcinetur ferrum quod dum ita incanduit ut pene in liquorem fluat e fornace educitur et in aquam frigidam repente immersum in calibem mutatur.

Particulae ferri candentis dum erant in fornace, quae prius ingruunt inter se dissipatae erant congestae, ad se invicem, solutae igni, quam proxime accedunt hinc calibs longe durior est ferro.

Calibs insigni pollet vi elastica; quo magis enim complanatur, eo fortius redit. Calibem autem plurimum posse complanari patet ex eo quod si globus calibeus cadat in pavimentum chalybe politum, eo magis in puncto contactus relinqui vestigium, quo altius demissus fuerit.

De Metheoris

Metheorum idem est ac sublime, aut potius in sublimi loco apparens. hinc quae graece dicuntur metheora, latine sublimia dicuntur. metheorum definitur mixtum imperfectum ex halitibus quibusdam a natura, velut chimici loquuntur sublimatis constans et in superiori aeris regione efformatum.

Halitus ex quibus componuntur metheora, sunt tenuissima quaedam effluvia, quae ex terraqueo globo jugiter erumpunt.

Halitus duplicis generis admittuntur ab Aristotele nempe vapor et exhalatio.

Vapor, inquit Aristoteles, est halitus humidus ex aqueis locis excitatus.

Exhalatio est halitus siccus emanans e corporibus siccis et terrestribus.

Verum tanta est halituum varietas et multitudo ut vix numero comprehendi possit nullum quippe est mixtum ex quo non emanent

effluvia plurimi halitus. Si ex aquis Stygiis et plerisque mineralibus
plurima erumpunt profluvia, quorum subtilis et penetrans est natura.
ferrum in zona torrida e salari profluvia adeo penetrantia, ut ensem in
ipsis vaginis rodant et in ferrugineum convertant; ex quibusdam piscibus
erumpunt halitus, qui brachio piscatoris stuporem injiciunt. Ferunt
circa insulam, quae Gallice dicitur la Cayenne, reperiri piscem quemdam
forma et oblonga anguillae similem, qui extremitate digiti, vel etiam baculi
tactus brachio et reliquis corporis partibus torporem inducit, ut expertos se esse
testantur non nulli.
Quapropter nullum est corpus adeo solidum, quod suam non habeat
velut atmosphaeram emittendo jugiter profluvia. Hinc succinum, petro-
leum et alia id genus corpora, quae odorem longe lateque spargunt, et
quorum pondera sensim minuuntur. Hinc cera designatoria motu celeri
affricta paleas ad se rapit. Hinc in magnete reperiuntur effluvia. Hinc
ovi substantia etiam hieme per membranas et putamen continenter
exhalatur. Glacies per se vel gelido aeri exposita, intra viginti quatuor horas
sensibiliter de suo pondere deperdit. Idem de infinitis aliis corporibus est dicendum.
Halitus generatim possunt revocari ad fumos, vapores et spiritus.
Fumi sunt halitus emanantes e corporibus terrestribus et oleosis.
Vapores sunt halitus emanantes e corporibus terrestribus et aqueis.
Spiritus definiri possunt effluvia tenuissima, subtiliora et penetrantia.
Licet halitus sint subtiles admodum, sic tamen amittunt naturam
et conditionem eorum corporum ex quibus erumpunt, cum plures
colliguntur et iterum coeunt, et similem retinent speciem corporum
ex quibus emanarunt, v.g. vapores ex aqua sublati in bullas aqueas
coeunt. Quin et dum mercurium tractant, dentibus auream tenent laminam
cui adhaerent fumi e mercurio erumpentes, qui fumi ipsam reddunt
mercurium; dum sulfur sublimatur, fumi redeunt in merum
sulfur.

Quaeres quo ratione attollantur ejusmodi halitus.
Respondeo 1o: particulae graviores in fluido agitatae attolluntur, sic particulae salis et metallorum
in aquis. 2o: illae particulae possunt rarefieri et hac rarefactione evadere leviores. 3o halitus
diversi generis rapiuntur a materia etherea et aliquando sequuntur motum vorticis a
centro versus circumferentiam. Quarto denique sol suo calore exagitat fluidum, motum
quem in omnibus corporum partibus producit, ipsosque halitus rarefaciendo excernit a
corporibus.

De Calore subterraneo.

Verisimile est quemdam existere solem, id est, congeriem quamdam materiae
subtilissimae pernicissimo motu agitatae in centro terraquei globi; qui sol quamvis
regione corticali includatur, attamen ad ipsum perpetuo veniunt ramenta
subtilissima, quae inde exeunt versus eclipticam: porro haec ramenta ignita



a Paris chez Hecquet rue S. Jacques a l'image S. Maur

dispersae disseminata per singulas globi terraquei regiones, perturbatum excitant motum in singulis partibus hinc calor centralis intra terrae viscera.

Ex diversa conditione et mole ejusdem particularum, pro varia etiam configuratione diversorum terrae meatuum, qui sunt veluti totidem matrices diversa mixtio diversa corpora hinc ortum habuerunt flegma, sales, sulfura etc. hinc partes acidae et alcalinae. hinc conflictus, fermentationes, inflammationes et terrae motus.

Itaque mirum non est 1°. si corporibus minutissimae particulae decerpantur, agitentur et attollantur. si deinde motu solis adjuto per aeris alternos ferantur disseminentur; 2°. si, cum major sit in terrae visceribus sulfuris et bituminis copia, fiant inflammationes, quae foras prorumpant. unde plurimi montes ardent, v.g. in Italia Vesuvius, in Sicilia Ethna, quae flammas et lapides longe lateque vomunt; in Islandia mons Hecla continuo emittit ignes, qui cum libero fragore exitu, tristes edunt sonos lamentationibus similes. Hic forum in insula Sumatra reperiri montem qui flammas et fumum evomit. reperiuntur et in aliis locis bene multis, ut in insulis philippinis, Japonia, peruvio et variis americae jugis. Sic e fundo maris aliquando fumi et flammae attolluntur, imo lapides et varia terrarum genera, ex quibus novae creantur insulae. hinc intelligi potest terrae tremor, cum aer inclusus et calore dilatatus majorem suo motui locum exigit adjuvante aere qui cum nitro, sulfure et bitumine conclusus elaterio suo sese facit, in illas partes accendit. unde sequitur frequentes contingere debere terrae motus in illis regionibus, in quibus plurimae reperiuntur venae sulfuris, bituminis et alterius materiae inflammabilis, quoties nimirum hujusmodi alitibus et aeri libero non datur exitus.

De Ventis

Omnis agitatio in aere sensibilis a Carthesio ventus appellatur, qui quidem nihil aliud est quam aer ipse magno impetu fluens: unde rem ut videtur intelligere dicere possum sicut lacus et flumen habent suam aeris flatum aer flatus impulsus, et aer folle erumpens dicuntur ventus. Tria hic circa ventos expendemus: 1° eorum originem, 2° varias species, 3° affectiones.

De ventorum origine

Carthesius tenet ventos oriri a dilatatis vaporibus; quod quidem probabile redditur exemplo Eolipilae.

Eolipila est globus aeneus cavus et angustissimo pertusus orificio, qui carbonibus accensis imponitur, donec aer hoc globo contentus valde rarescat; statim in aquam immergitur, tum aer dilatatus frigore aquae condensatur, et aquam in aeolipilam per exiguum illius orificium, in quo non est resistentia, ingreditur, donec spatium ab aere condensato in ipsa relictum oppleatur. mox aeolipila imponitur carbonibus accensis, et cum incalescere incipit pars aeris in ea residuae, perturbato caloris motu expanditur, et per foramen erumpentem ventum procreant; tum mutato situ eolipila erumpunt etiam summo impetu partes aquae et nascitur aquae saltus.

hoc experimento probatur ventos excitari rarefactione aeris, vaporum et exhalationum; quae quidem rarefactio non solum perficitur a calore solis sed a calore

subterraneo de quo supra diximus: illi autem venti semel excitati etiam a diversis corporibus obviis puta montibus, sylvis, aut etiam a nubibus varie reflexi, nunc e sublimi in imum, nunc ad latera, sive oblique sive recta, sive pro gyro aguntur, adeo ut ventorum motum plurimae causae speciales determinent atque augeant.

Observa quosdam esse ventos generales, qui non oriuntur ab aliqua rarefactione vaporum; tales sunt ventus intra tropicos fluens perpetuo ab ortu in occasum. licet enim nulla foret rarefactio, nullus calor subterraneus, licet sol non ageret, sola mechanica dispositione systematis copernicani deberet aer fluere ab oriente in occidentem intra tropicos. nam terra duas habet partes ita colligatas, ut simul moveantur et rapiantur: porro velocius ferri debent intra tropicos, quam extra et circa aequatorem, quam circa polos; quia circuli propiores soli et circuli propiores aequatori simul moventur, nec situm absolvuntur circuli minimi, quam circuli maximi propter hanc partium sibi mutuo adhaerentium connexionem; ergo major debet esse velocitas globi terraquei intra tropicos, quam extra: aliter autem judicandum est de aere globum terraqueum ambiente; is enim quippe non est partium connexio: ergo fieri potest ut terra intra tropicos celerius moveatur ab occasu in ortum, quam aer; et consequenter aer sentiri debet ab ortu in occasum fluens: pariter fieri potest ut terra sub polis tardius moveatur ab occasu in ortum, quo in casu aer videbitur fluere sub polis ab occasu in ortum: rem autem ita se habere testantur qui navigarunt prope polos. lege quae diximus ubi de continuo et reciproco motu aquarum maris; luna enim propter diurnam terrae revolutionem, potentiam esse causam quod aer sic fluat jugiter ab ortu in occasum.

De praecipuis ventorum speciebus.

Venti dividuntur in generales, qui ubique spirant; in provinciales, qui in certis regionibus dominantur; et in anniversarios qui certis temporibus oriuntur. Venti generales vulgo numerantur triginta duo, qui tribuuntur in cardinales et collaterales.

Cardinales sunt eurus, qui ab oriente; zephyrus, qui ab occidente; boreas qui a septentrione; et auster, qui a meridie spirat: hinc illa de iis carmina:

" Asper ab axe ruit boreas, furit eurus ab ortu,
" Auster amat medium solem, zephyrusque cadentem.

Quod ad ventos collaterales pertinet, eorum nomina tum graeca, tum latina, leguntur apud Aulum Gellium libro 2° noctium atticarum capite 22°; in tabulis vero geographicis et hydrographicis reperiuntur nomina germanica, quae in usu sunt provincialia et italica, quibus uti solent in mari mediterraneo.

Venti provinciales sunt ii qui regnant in quibusdam provinciis vel plagis ob peculiarem solis aspectum, lacus, sylvas, montes &c. nulla enim est provincia, quae suos non habeat ignes subterraneos, suas aquas, nubes, sylvas, montes et aspectum solis sibi proprium: unde nascuntur venti valde diversi.

Venti anniversarii seu periodici sunt ii qui certis anni temporibus certa lege spirare solent, vocantur Etesiae; tales sunt illi venti qui circa mediam aestatem spirant per plures dies a 3a diei hora, et ad noctem desinunt nunc vero cur hoc tempore potius quam illo oriantur et spirent jam intimavimus; ventus quippe orientalis mane potissimum spirare debet, et occidentalis vespere, quia cum sol sublatos vapores in orbem dilatet, tunc aere ab oriente, cum est orientalis, et ab occidente cum est occidentalis ad nos propelli.

De ventorum affectionibus

Variae sunt affectiones ventorum a varia materia et diversis corporum particulis ex quibus formantur et coalescunt, v.g. ventus et aer ex aeolipila erumpens spargit odorem molestum aut gratum pro liquore incluso; sic aer per tubum longiorem glacie obductum e follibus erumpit frigidior. ex faetido et morbido pulmone halitus efflatus faetet et morbificus. pariter venti suas ducunt affectiones a corporibus quae rare factione dilatantur et quibus in ipso itinere consociantur.

Ventus orientalis ex Aristotele calidus est et siccus: attamen in tota ingia belgio et anglia saepius frigidus est, quod e Germania et frigidioribus locis prodeat: in Italia saepe humidior est, quod spirans a mari mediterraneo plurimos secum rapiat vapores. in India occidentali ut plurimum salubrior est et frigidior: contra in Africa occidentali calor ejus vix ferri potest, quia arenosas decurrit regiones. sic de aliis ventis judicandum est habita ratione situs et naturae locorum unde prodeunt.

De Nubibus

Halitus sursum sublati, si condensentur, constituunt ea corpora quae nubes et nebulae dicuntur.

Nebulae coalescunt ex particulis crassioribus minus attenuatis, inter quas plurimae sunt partes sulfureae et bituminosae: hinc caligo saepe faetet.

Nubes efformantur ex halitibus altius vectis, tenuioribus et magis attenuatis, qui plurimum aetheris in se continent. concrescunt autem halitus in nubes, vel quia ventus ordinario commovetur et cursu obsistens illos colligit, vel quia venti e diversis regionibus flantes illos halitus coacervant: quod si aer in quo conjunguntur halitus sit frigidior et nitrosis abundet particulis, tunc fiunt nivis flocculi, et nubes evadit merus flocculorum nivis acervus.

Nubes manent in aere suspensae quia circumstantis aeris pondere libratae sustinentur pensiles, non secus ac naves aquarum circumstantium pondere sustinentur. ad hanc etiam suspensionem confert motus quo feruntur et ventus inferior ipsis subjectus.

Nebulæ ex crassioribus particulis et minus attenuatis coalitæ oriuntur quam plerumque e locis humidioribus et paludosis, ex fluminibus et præsertim inter collium angustias, non tam radiis solaribus, quam calore subterraneo sublatæ. hinc sole fervido nebula raro terram obducit mane et vespere; cum mane recidit serenum promittit cœlum; cum sursum attollitur, pluviam præsagit.

De Nive.

Nix ex dictis coalescit ex subtilioribus et magis attenuatis halitibus, qui gelu concrescunt; plurimos autem habet effectus.

1° terram calefacit et tuetur teneriores plantas. ratio est quia dum oriuntur plantæ quando materia cœlestis violentius irruens in earum poros frigore correptos interiorem partium texturam et vitam destruit; dum vero nix maximam continet materiæ cœlestis copiam et quidem subtiliorem, particulæ illius subeuntes poros plantarum [illegible] impediunt ne frigore eludantur; imo si [illegible] fuerint eos lenius aperiunt, unde nulla fit partium diruptio.

2° terram fœcundat, quia nix non sinit halitus e terra exhalari: aliunde succos nutritios tenuiores in altum evectos ad terram defert. hinc sub nivibus gramina nascuntur læta.

3° nix innatat aquis, quia multo aere turgescit, unde levius cadit quam aqua.

4° lumine nimio perstringit oculos, quia villosi flocculi in superficie asperi lumen quoquoversus valde reflectunt.

5° vix auditur sonus tempore cadentis nivis, quia illi flocculi impediunt [illegible] tremulum in aere motum, in quo consistit sonus.

6° aliter nivales auribus [illegible] pulmones et [illegible] male afficiunt, quia dum nix [illegible] ut pote nitrosa, suis cuspidibus pulmones et stomachum pungunt et vellicant.

7° si nix dissoluta bibatur, turbatur sanguinis circuitus, quia partes nivis nitrosæ sanguinem coagulant, serumque a parte fibrosa separant.

8° denique nix contrectata manus [illegible] sed tandem calefacit, quia partes nitrosæ suis cuspidibus intra carnes et fibras musculorum sanguinem ex arteriis delatum retinent et impediunt, unde manus turgescunt et rubent, tandem affluente sanguinis copia nascitur calor.

De Pluvia.

Si plurimi vapores concrescant, flocculi nivis calore solvantur, tunc nubes liquantur et pluvia resolvitur in guttas. calor autem iste oritur a variis causis et præsertim ex motu perturbato et separatio fluidi in quo nubes volitant. [illegible] flocculorum nivis calore solutos in figuram rotundam abire, quia in aere fluido sunt infinitæ pressiones quibus rotundantur aquæ guttulæ dum decidunt; cadunt autem quando sunt graviores pari volumine fluidi. in pluvia ope lentis microscopii varia deprehenduntur animalia præsertim reptilia. ratio est quia simul cum halitibus non modo elevantur germina illorum animalium, sed etiam plures succi alimentitii. hæc autem germina possunt explicari calore solis et reperire alimenta suæ nutritioni apta. hinc facile intelligitur, quod narrant, aliquando pluisse ranas; nam ranarum semen ut pote

minutissimum, in quo efformata est rana attolli potuit calore solis et sublatum medios inter vapores explicari. 2°. pluisse lapides, id est grandinem valde compactam et condensatam, unde legitur apud Josue mortuos esse multo plures lapidibus grandinis, quam gladio percusserant Israelitæ; 3°. intelligitur quod referunt non nulli, pluisse lac et sanguinem: id enim explicari debet quoad colorem lactis, non vero quoad propriam substantiam.

Aliquando pluit per æstatem licet nullæ conspiciantur nubes, quia vapores aere calescente ita attolluntur, ut cadant antequam fiant nubes. Denique sine ulla nube sensibili auditur tonitru, quia subito rarescit exalatio cujus auditur sonus, propter resistentiam aeris externi et circumstantis.

De Grandine

Cum vero solvitur in aquæ guttas, aliquando concrescunt et congelantur; quando nimirum guttis aquæ per atmospheram ex altiori loco decidentibus frigidior occurrit ventus, aut congeries aliqua partium salinarum præsertimque nitrosarum, quibus sæpius abundat aer: dum enim partes illæ nitrosæ suas cuspides aquæ guttis infigunt, etiam præcludunt aereæ materiæ cælesti, atque tunc pluvia fit grando. hinc grando nihil aliud est quam pluvia congelata.

Grando non nunquam cadit in majores globulos. ratio est quia cum nubes altius sublatæ aliæ aliis incumbunt, guttulæ pluviales intercadendum aliæ aliis adjunguntur, simulque varios colligunt in itinere suo vapores per atmosphæram disseminatos: ut autem illæ aquæ guttæ et illi vapores simul conjunguntur, sic congelantur. legitur in historia parisiensis scientiarum academiæ pro anno 1703 pagina 29°. cecidisse in perchio die 17 mensis maii anni ejusdem cecidisse, inquam, grandinem, cujus minores globuli nuces medii, gallinarum ova; majoresque pugnum mole et pondere quartam unius libræ partem quinquies adæquabant.

Quæres cur non tantum per hiemem, sed etiam per mediam æstatem aliquando cadit grando.

Respondeo ideo per mediam æstatem cadere grandinem, quia, ut efficiatur grando, requiritur 1°. ut calore nix solvatur et liquescat, 2°. ut nix liquata vertatur in grandinem et glaciem; porro ad id necessariæ sunt particulæ salinæ et nitrosæ, quæ suas cuspides possint infigere poris aquæ, atque etiam intercludant materiæ cælesti; jam vero per æstatem plurimi sales volatiles et particulæ nitrosæ altius attolluntur, et agitatione fluidi sive particularum illarum cuspides infigantur aquæ guttis, unde conficitur grando. nimio rarius per hiemem, quam per æstatem cadit grando, quia per hiemem nubes ad minorem evehuntur altitudinem, et aquæ guttæ prius ad terram perveniunt, quam congelari potuerint. ob eandem rationem nix frequentior est tempore hiemali quam æstivo, quia nempe nix ad terræ superficiem decidit antequam in aquæ guttas solvi potuerit.

De Rore

Cum vapores sursum sublati concrescunt in guttas invisibiles, ac decidunt, arborumque foliis et plantis inhaerent, alii aliis adjuncti totum quoddam efficiunt visibile, quod ros dicitur.

Quare ros copiosior cernitur vere et autumno, quam per hiemem et aestatem; nam vere et autumno sufficiens est vis caloris per diem, ut vapores attollantur, et sufficiens frigus per noctem ut concrescant; verum quanquam hieme frigus sit per noctem magis quam sufficiens ut concrescant vapores per diem in altum sublati, cum plantae et arbores sint foliis spoliatae non possunt invisibiles colligere guttas: per aestatem autem vapores per diem altius erecti et exhalationibus permixti nubes componunt, nec amplius in guttas invisibiles resolvuntur.

De ignitis Metheoris

Ignita metheora nihil aliud esse videntur, quam exhalationes quaedam sulfureae violento et turbinato partium motu in aerea accensae; non enim aliter accendi possunt ignes, nec aliter cudiuntur fulmina, vel micant fulgura, quam repentino partium motu; quare ignitorum metheororum materia non secus ac materia pulveris pyrii est praesertim nitrum et sulfur. plurima numerantur metheora, quae in aere accenduntur, nempe ignes fatui, qui ex pingui et tenui alitu praesertim circa sepulcreta et paludes accenduntur; Stellae decurrentes, trabes igneae, faces, dracones, caprae saltantes, Castor et Pollux, fulmen &c. de fulmine praesertim agemus.

De fulmine

In fulmine distinguuntur fulgur, tonitru, fragor, lapis fulmineus et ipsum fulmen.

Fulgur est coruscatio subita perstringens oculos, quae, si non auditur sonus, dicitur simplex fulgor; si sonus audiatur, fulguris retinet nomen.

Tonitru est sonus quidam quasi boans et reboans atque discurrens intra nubis viscera;

Fragor est sonus horrendus et stridulus boatus.

Fulmen est ignita exhalatio, quae videtur a nube exire et usque ad terram descendit, et est causa tot effectuum, de quibus stupenda narrantur. attamen fulmen et tonitru saepe promiscue sumuntur, et quando dicitur tonitru cecidisse.

Lapis fulmineus dicitur etiam ipsamet exhalatio, sed quae magis condensata et compacta duritiem lapidis obtinet.

Fulmen est mixtio exhalationum nitri, bituminis, sulfuris et salis volatilis in aliqua nube accensarum: idque multis rationibus suaderi potest. 1º quia quando cecidit fulmen, longe lateque sentitur sulfuris et bituminis odor, 2º quia ea frequentiora sunt in

aliqua regione tonitrua, quae pluribus abundat exhalationibus nitrosis, sulfureis, bituminosis, etc. ut videre est respective montis Aetnae et aliorum similium etc. quia variae inflammationes, fermentationes et ebullitiones, quae fulgura, tonitrua ipsumque fulmen videntur imitari, oriuntur ex partibus acidis, alcalinis, oleosis et salinis simul permixtis, ut patet exemplo aquae fortis et olei garyophylli, dum simul permiscentur.

Fulmen generatur quando particulae sulfureae, bituminosae, nitrosae, et vitriolicae ex variis mineralibus et animalium corporibus avulsae, nimio calore solis, motu perturbato fluidi et ignis aeris pondere, per mediam aerem permixtae cum particulis salinis volatilibus undequaque exhalantibus varios excitant ventos, quibus deinde congregantur ejusmodi partes, altius attolluntur in regionem frigidiorem, ubi gradatim de suo motu amittentes, magis ac magis conjunguntur, condensantur in aliqua nube et fulmen ibi componunt.

Jam vero in illa nube frigida subito et quasi sponte ardet fulminis materia, quia subitanea mixtio et fermentatio omnium illarum partium heterogenearum producit flammam: nihil enim facilius accenditur quam sulfur et bitumen, quae in aqua ipsa inflammantur; illa namque corpora oleosa repleta sunt materia ignea seu subtili, motu perturbato vehementer agitata, unde flammam concipiunt statim atque motus ille perturbatus augetur, sive collisione nubium, sive ventorum actione, sive denique calore solis aut directo aut etiam reflexo.

In inflammatione unicam fulgura, quia subita exhalationis inflammatio producit in materia caelesti ambiente flammas subitas et instantaneas, id est, motum perturbatum et subitum, qui vivido lumine nostros perstringit oculos.

Dices: si fulgura oriuntur ex inflammatione alicujus exhalationis, ut multa ex eadem nube vibrarentur fulgura, eadem exhalatio deberet pluries inflammari: atqui exhalatio eadem pluries inflammari non debet: nam exhalatio in nube eodem modo accenditur, ac apud Chimistas inflammatur mixtio quaedam liquoris oleosi et acidi: atqui mixtio liquoris oleosi cum acido liquore apud Chimicos semel inflammata non amplius accenditur; ergo eadem exhalatio pluries inflammari non debet in nube, proindeque multa non deberent exire fulgura ex eadem nube, si fulgur oritur ex inflammatione exhalationum.

Nego minorem ad cujus probationem nego majorem et paritatem: ratio disparitatis est quod quando in Chimica officina inflammatur aliqua liquoris oleosi et acidi mixtio, partes hujus mixtionis inflammatione factae rariores et proinde leviores, premuntur ab aere inferiore ipsis graviore, attolluntur ab ipso in superiorem regionem, et consequenter non possunt eaedem pluries inflammari in officina Chimica; sed partes vaporum oleosi et acidi simul permixti possunt multoties accendi in eadem nube, quia quamquam in inflammatione rarescant, non tamen ideo fiunt leviores aere superiori [illegible], utpote leviori quam inferior, nec proinde altius attolluntur. Praeterea vapores, quibus circumdantur exhalationes, eas retinent; denique aer ambiens, in ipsa inflammatione compressus, statim elaterio suo se dilatat ac restituit, atque ipsa vi [illegible] reflectit et repellit partes exhalationis. Illae autem partes sibi occurrentes iterum simul permiscentur, nova permixtio novam producit inflammationem, et nova inflammatione nova prodeunt fulgura, idque pluries iteratur, sicque ex eadem nube multa possunt exire fulgura. Adde quod in diversis ejusdem nubis partibus potest reperiri multiplex materiae inflammabilis congeries, quae ibi plurima producat fulgura.

Fulgura saepe apparent tanquam luminis vestigia maxime interrupta. ratio est quia aer materiam exhalationis ambiens valde comprimitur, inter locum inflammationis et partes ejus posteriores, a quibus retinebatur aer, valde compressae statim elaterio suo sese dilatant et reflectit exhalationem accensam; sed mox ab ipsa repellitur, et iam rursus reflectit: ortis autem illis crebris exhalationis compressionibus et dilatationibus alternis oriuntur illa fulgura vivida quae apparent tanquam luminis vestigia maxime interrupta.

Fragor seu tonitru vulgo sequitur fulgur. ratio est quia quando in nube retinetur exhalatio, tunc inflammatio, quae fulgura producit, vehementer subito dilatat aerem tum in ipsa exhalatione, tum in nube contentum; aer autem intra nubem potenter et subito compressus, elaterio suo sese restituit sese dilatat, atque subitum et tremulum communicat motum, in quo consistit sonus, aeri contiguo extra nubem posito; non secus ac aer intra poros campanae contentus, dum malleo percutitur, valde comprimitur et motum acceptum communicat aeri vicino: aer autem ille vicinus idem praestat respectu aeris sibi contigui, et sic aer tum e campana tum a nube sic deinceps usque protentus communicat eandem impressionem et transmittit usque ad aures nostras. hinc oritur fragor magis aut minus stupendus, prout aer magis aut minus fuit compressus, et fortius retinebatur intra nubem.

Aliquando tonitru auditur nullo viso fulgure. ratio est quia non nunquam inflammatio fit in parte superiori nubis, cujus pars inferior potest quandoque satis densa et opaca esse, ut flammae sustineat visum et impediat ne ad oculos usque nostros transmittatur illius impressio. praeterea fieri etiam potest ut tonitru non oriatur ab inflammatione, sed a collisione duarum nubium, quarum altera cadit in alteram; superior enim in inferiorem cadendo valde comprimit et celeriter expellit aerem intra nubes illas contentum: unde patet audiri posse tonitru nullo prius viso fulgure.

Aliquando micat fulgur, nec auditur postea tonitru. ratio est quia non nunquam debilior est inflammatio, quam ut sensibiliter agitet aerem, seu quod partes sulfureae exhalationis accensae careant salibus volatilibus, a quibus praesertim oritur sonus et fragor. aliunde quemadmodum pulvis pyrius sine strepitu inflammatur in aere liberiori, quia scilicet vires ejus hoc in casu non omnes simul agentes, sed successive, tantum producere non valent effectum; ita exhalatio liberior, seu quae continetur in potentiori ac rariori nube, inflammatur sine strepitu: tonitru enim est species quaedam pulveris pyrii accensi.

Fulgur et fragor eodem tempore emittuntur e nube; attamen longe prius videtur fulgur quam auditur tonitru. ratio est quia materia caelestis, quae luminis est vehiculum, multo celerius acceptam transmittit impressionem quam aer, qui vehiculum est soni; sed concipe quod materia caelestis sit tenuior et condensationis minime capax: contra vero aer, ut diximus, valde [illegible] et capax notabilis condensationis. hinc facile cognosci potest quanam sit fulminis ab aliquo loco distantia; cum enim in tam brevi spatio

propagatio luminis potest spectari tanquam instantanea, seu sonitus successiva est: sonus seu strepitus quolibet minuto secundo sive quolibet arteriae pulsu conficiat mille circiter passus, hoc passuum millibus distat ab aliquo loco fulmen, quot numerati sunt arteriae pulsus inter visionem fulguris et fragoris auditionem.

Imber subitaneus sequitur vulgo fragorem quem antecedit fulgur. ratio est quia inflammatio, quae strepitum procreat, succutit et dissolvit aliquam nubis partem, quae in pluviam resolvitur.

Quando uberior est imber, fragor imminuitur. ratio est quia pluvia in exhalationem incidens, illam ex parte saltem, extinguit atque sonum abrumpit.

Caelo sereno micant non nunquam fulgura, auditurque tonitru; sed id oritur ex eo quod tunc temporis infra horizontem reperiatur nubes quae fulmen continet.

Quaeritur cur fiat ut fulmen e nube secundum descensum versus terram dirigatur; videtur enim debere potius sursum attolli ob summum levitatis gradum, quem in inflammatione recipiat.

Respondeo fulmen e nube secundum directionem seu versus terram, tum propter partes exhalationis condensatas, quae non simul, sed successive tantum inflammantur; tum propter majorem resistentiam quam invenit in parte nubis superiore, profundiore et frigidiore; tum denique propter congeriem vaporum in inflammatione dissolutorum, quibus circumdatur exhalatio.

Dum exhalatio exit e nube, saepe videntur multa simul vibrari fulmina: id autem oritur ex eo quod per diversas nubis ejusdem partes egrediatur exhalatio, aut ab aere resistente in plures dividatur.

Exhalatio cadens longa post se relinquit vestigia, quae nubem et terram eodem tempore tangere videntur. ratio est quia vortex ignis e nube erumpens, validam producit in oculis impressionem, quae perseverat adhuc dum ab ipsa nube recessit fulmen, et illud exhibet in loco ubi non amplius est; quemadmodum carbonis accensi et celeriter agitati impressio ipsum exhibet ubi non est, longa refert in oculis quos decipit ignis vestigia.

Non semper ad terram usque pertingit exhalatio; quia nempe quando levior est, quando sufficientem non habet materiam inflammandam quae suppeditet pabulum; vel denique quando satis non est condensata, debet per atmosphaeram dissipari. praeterea aer terrae propior, utpote crassior magis resistit, et consequenter potest saepe exhalatio repulsa sursum ascendere et dissipari antequam ad nos usque perveniat.

Fulmen celerius vento movetur et tamen venti sequitur determinationem, quia nempe corpus pulsum secundum diversas vires et determinationes, quae sibi invicem non diametraliter opponuntur, singulis determinationibus habita ratione virium se accommodat.

Raro fulmen homines percutit, sed saepius percutit objecta majora, v.g. grandiores arbores, turres altiores et montium excelsorum cacumina: hinc illud Horatii: feriunt summos fulmina montes. id autem fit quia corpora

altiora ubi infrangunt basim, aut efficiunt ut [illegible] canalem inter
ipsa et nubem coarctando, secum nubis abripiat basim, atque exalatio
supra ejusmodi corpora majorem lapsum adjuvet, atque etiam quodammodo
provocet. 2° quia illa corpora, cum sint altiora, citius occurrunt exalationi
decidenti. 3° ad illa corpora altiora saepe pertingit exalatio, quae defectu materiae di-
siparetur antequam ad nos usque perveniret.

Quaeritur quomodo exalatio possit arbores findere aut [illegible], de campanilibus
deturbare tegulas et aedificia subvertere.

Respondeo 1° fingi ipsum findere arborem, et consequenter exalationem accensam
idem dilatatione praestare posse, praesertim quando abripitur turbine venti, qui
solus arbores scindit, confringit et [illegible], agendo contra ramos sive contra
totidem vectes oppositos, atque arboris contorquendo truncum. 2° vehemens
ventus de campanilibus omnes deturbat tegulas: cur idem efficere non posset
exalatio crassior et vento vehementior? 3° denique exalatio velocitate fere infinita,
oblique vel horizontaliter incidens in murum aliquem, [illegible]
lapidumque quousque dorsi sub intervalla, in quibus sal et aer ibi
contentum dilatari, non secus ac pulvis pyrius in cuniculis, lapides a se invicem
dissolvat, separat; et quidem eo facilius quod ipsorum pondus tunc temporis
neque dirimendum sit ut in cuniculis, neque etiam sustinendum; disjunctis
autem quibusdam tantum lapidibus infimis, [illegible] et subvertitur
aedificium. Si forte exalatio cum halitu vel aquae vel vaporum turbine reperiatur
intra muros alicujus aedificii inclusa, quemadmodum aut certe pulvis
pyrius accensus vel in mortario vel in aliquo cuniculo, tunc muri vehemen-
ter ex una parte impulsi nempe exalationis dilatatione, nec ex parte opposita
aequaliter sustentata, impressioni fortiori cedere coguntur, proindeque
rumpuntur, cadunt et etiam aliquando quoquoversus disjiciuntur, non
secus ac partes terrae cuniculo incumbentes.

Inter stupenda fulminis phaenomena hoc imprimis observatur, scilicet
cum vehementius fulminat, vinum et alii liquores solent perturbari, caro put-
rescit etc. ratio autem est quia tota aeris atmosphaera respondens nubi
tonitru gravidae concutitur et repercutitur atque adeo aer violento et celeri
motu it atque redit per poros illorum corporum, impetu majore trahens
secum particulas nitrosas et sulfureas: hinc partium texturam et configu-
rationem destruit et immutat, unde consequitur in illis corporibus aciditas
et putredo; id adeo verum est, ut si liquores fuerint reconditi in cellariis
profundioribus nullatenus corrumpantur et turbantur; tum quia in illis
locis aer non ita concutitur et exagitatur, tum quia nitrosae et sulfureae
partes usque ad haec loca non penetrant. hoc etiam confirmatur ex eo quod
si cum tonat, accendantur carbones in cellariis, quae non sunt satis
profunda, liquores conserventur integri, quia carbones accensi sustinent
aera, et ipsum sustinendo impediunt ne motus per fulmen aeri commu-

uniatur ad ipsos liquores perveniat.

Fulmen aliquando, inquiunt nonnulli, vacuat vino dolium, illeso dolio. Respondeo talem effectum, si tamen unquam contigerit, explicari posse dicendo exhalationem subtiliorem pervadere posse dolium illesum, et agere tantum in vinum, quod ignis actione solvitur et abit in vapores invisibiles, ac si quando nonnunquam fit.

Eadem ratione proportione servata explicandum est quod narrant quidam, nempe fulmen fundere et dissipare argentum in crumena aut gladium in vagina, remanentibus integris et crumena et vagina: dicendum est siquidem moleculas exhalationis facilius penetrare patentiores tum crumenae tum vaginae poros; sed difficilius permeare meatus auri et argenti: unde illa corpora pervadendo, eorum partes commovent, liquefaciunt et dissipant. Id intelligi potest exemplo spiritus nitri, qui corpora durissima, v.g. ferrum liquat, nec lignum vel etiam molliora dissolvere potest, ceram.

Hinc mirum videri non debet si fulmen in aliquo loco clauso, capsula v.g. in cubiculo aut ecclesia, calicem frangat et metalla liquet: communis ignis nostri flamma ope follis alicujus impulsa indidem et metalla liquefacit illa corpora; certe idem et quidem et multo promptius efficere debet fulmen, cum multo celerius a corporibus quam ope follis impellitur ignis ordinarii flamma.

Contingit non raro ut fulmen transeat inter hominum quorundam pellem et ipsorum indusium, illesis hominibus et non usto indusio, relinquens tantum vestigium leve supra dorsum: ratio est quia tenuissima haec exhalatio, quae prolatim dissipatur et tandem penitus evanescit, adeo debilitata fuerat, ut nec pellem, nec indusium laedere potuerit; quod etiam suaderi potest exemplo flammae spiritus vini, quae supra manum et linteum illesa fluit.

Quod pertinet ad lapidem fulmineum, respondeo ipsum verisimiliter esse fictitium; lapis enim non cadit sine contusione; sed in nullo unquam fulminatis saltem externum infligit fulmen, cujus partes sulphureae ... occludendo respirationis organa, sine ulla sensibili saltem externa contusionis vestigio suffocant.

Quando auditur tonitru, non sine fructu agitantur aes campanarum, disploditur tormentum bellicum, quia nempe sonus illorum corporum agitat aerem, qui repellit aut dissipat nubem fulmine gravidam et proinde fulmen ipsum. Cavendum tamen est ne tunc agitentur campanae vel displodantur tormenta, nempe quando ipsis perpendiculariter imminet ea nubes quae fulmen continet; quia tunc temporis aer ab illis corporibus impulsus agitat inferiorem nubis partem, eam dividit et tandem aperit, atque hac apertura fulmen exit perpendiculariter aut fere perpendiculariter et cadit in corpus subjectum, ut saepius experti sunt imprudentes et audaces aeris campani pulsatores. Hinc antequam agitentur campanae, diligenter explo

randum dato methodo a nobis superius assignato, quaenam sit fulminis distantia.

Quaeritur quid sint Stellae cadentes.

Respondeo Stellas cadentes in leves exhalationes fere totaliter sulfureas, quae in aere liberiori accenduntur quemadmodum diximus fulmen in nube inflammari, ventorum agitatione, vel actione materiae subtilis rapidi fluidam cum sulfure permixti. Superior exhalationis pars prior accenditur, quia levior, utpote superior, facilius ea fit inflammatio. Inflammatio autem a parte superiori transit ad partem inferiorem, sicut fit in pulveris pyrii ductu: hinc stella cadere videtur. Cum communicatio fiat rapide admodum, et inflammatio jam transierit ad exhalationis basim, dum perseverat adhuc impressio quam ex parte superiori produxit in oculos nostros, ideo putamus longum igneum videre tractum, qui proprie loquendo existit tantum in animo nostro.

Eodem modo ratiocinandum est de caeteris ignibus qui in aere accenduntur, scilicet de levi flamma, illa quae nonnunquam infantium molliter lambit comas; de flammis quae saepius e sepulcris et exeuntes visae sunt [illegible] parentibus, philosophis tantos tanque vanos ostendere metus; de ignibus fatuis supra terrae superficiem quasi ludentibus, qui videntur subsequi timentes et [?]timere atque fugere subsequentes; et de caeteris.

1° quidem exhalatio levis ex corpore alicujus hominis egressa potest ipsius capiti optime haerere, lucere nec tamen urere, ut contingit in longipedibus.

2° Ignes fatui et flammae quae circa sepulcreta apparent, sunt exhalationes sulfureae quae e mortuorum cineribus egrediuntur et ex aliis locis et corporibus sulfureis, in quibus sit aliqua [illegible]; hinc communes sunt admodum ejusmodi ignes in zona torrida. Videntur inter se colludentes, quia subsequuntur ventorum et aeris agitationem et proinde motu minime regulari donantur, unde dicuntur fatui. Videntur subsequi homines qui fugiunt, quia scilicet aer ab hominibus fugientibus dividitur et consequenter aer circumstans ejusmodi ignes, illos secum rapit, dum singulis momentis succedit in locum ab hominibus fugientibus relictum. Contra ignes fatui fugiunt homines quibus sequuntur, et hoc, quia tunc temporis aer impulsus ab homine pariter impellit vicinum aerem et consequenter ignes ipsi innatantes; eodem modo proportione servata ratiocinandum est de caeteris ignibus, nempe de columnis de pyramidibus ignitis atque etiam de lumine septentrionali dicto ei quod olim nominabatur aurora septentrionalis.

De Iride et aliis impressionibus emphaticis

Impressiones emphaticæ seu apparentes nominantur non nulla species apparentiæ, quæ nubibus impressæ gratum oculis exhibent spectaculum, cujus generis sunt halo, parelia, parasselenæ et iris.

Iris est arcus multicolor in nubibus apparens, resultans ex flavo, rubro, cæruleo, aliisque non nullis coloribus.

1º Iridis arcus conspicitur, quia ille arcus fit quatenus medii sumus inter solem illustrantem ex una parte et nubem ex altera parte soli oppositam, quæ luminis radios reflectit versus eum locum ubi oculus constituitur tanquam in axe circuli.

2º Si sol versetur in horizonte, arcus iridis videri debet tanquam semicirculus; si sol elevatus fuerit supra horizontem et spectator in planitie, arcus videbitur semicirculo minor; contra si spectator fuerit in excelso monte positus et nubes depressior, arcus debet apparere major semicirculo.

3º Iris non fit in serena nube, sed in ipsis guttis aquæ jam cadentibus.

4º diversi colores iridis oriuntur ex varia vibratione, refractione et reflectione radiorum luminis, qui oblique incidunt in guttas aquæ decidentes. Sic color ruber nascitur ex radiis luminis qui minus oblique incidunt, ac proinde minores patiuntur refractiones. Color cæruleus oritur ex radiis luminis qui in aquæ guttas magis oblique cadunt ac majores proinde patiuntur refractiones; Color autem flavus qui medium semper obtinet situm inter rubrum et cæruleum producitur ex radiis luminis qui habent obliquitatem et patiuntur refractionibus mediam inter obliquitatem ac refractionem radiorum coloris rubri et radiorum coloris flavi. tres illi colores ruber, flavus et cæruleus potissimum distinguuntur in iride; quanquam in iride reperiantur et alii colores.

In iride duplex sæpius distinguitur arcus, alter qui dicitur inferior vel internus, alter qui dicitur superior, vel externus; in utroque arcu tres colores præcipui, nempe ruber flavus et cæruleus diversimode disponuntur. in arcu interno seu inferiori color ruber conspicitur in parte convexa seu superiori hujus arcus, color cæruleus apparet in parte inferiori seu concava arcus ejusdem; denique color flavus videtur inter rubrum et cæruleum. Contra vero in arcu superiori vel externo color cæruleus conspicitur in parte convexa hujus arcus, color ruber

in parte concava et color flavus medium semper obtinet situm.

Colores arcus interni seu inferioris sunt vividiores coloribus arcus externi sive superioris; quia scilicet radii luminis arcus inferioris trajicientes aquae guttas unicam tantum patiuntur reflectionem inter duas refractiones; radii vero luminis guttas aquae superioris arcus trajicientes duas patiuntur reflectiones inter duas refractiones, et consequenter magis debilitantur per secundam ~~reflectio~~ reflectionem. Ordo autem oritur ex eo quod radii luminis in arcu interno subeuntes aquae guttas per partem superiorem et ingrediendo refractionem patiuntur accedendo ad perpendicularem; postea reflectuntur in aquae gutta et tandem exeuntes alteram patiuntur refractionem recedendo a perpendiculari. Contra radii luminis subeuntes guttas aquae superioris arcus ingrediuntur per inferiorem guttarum aquae partem et duas reflectiones unius loco patiuntur inter duas refractiones.

Halo est corona seu fulgor in modum coronae cingens solem, vel aliud quodvis astrum. Oritur ex eo quod radii profluentes a sydere circumquaque oblique incidentes in aliquam nubem subjectam raram, et sicut vitrum lenticulare utraque parte convexum, refringuntur et in circulo unico foco colliguntur.

Halo plerumque unius est coloris

Parelia sunt emphaticae impressiones, quae solis effigiem repraesentant: hinc dicuntur et mentiti soles, qui in nube quasi in speculo a vero sole expressi reperiuntur: unde in nube debent esse partes, aliae pellucidae et tenues, qua lumen possit transmittere; aliae spissae, qua lumen possint reflectere.

Saepe vero non unum tantum parelium sed multiplex videri potest, quia non una, verum multiplex nubes ita potest objici soli, ut ideo quasi in speculo sol multoties expressus videatur.

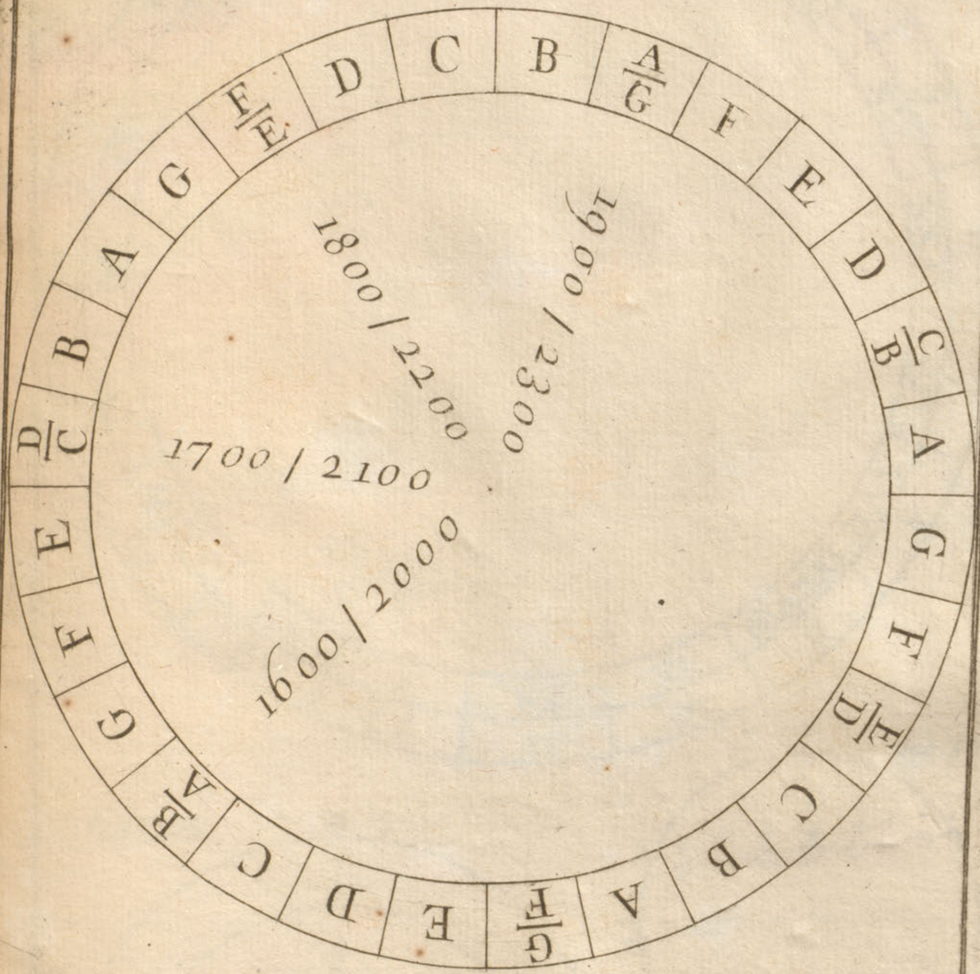
Ut sol in nube impressus parelii nomine donatur, ita si qua lunae imago depingatur in nube, paraselena nuncupatur a Graecis.

Hic gradum sistimus cursumque nostrum philosophicum claudimus Domino nostro rogando ut quaecunque per hoc biennium a nobis disputata sunt, tota ad majorem ejus gloriam referantur.

Hunc Cursum Absolvimus
Prima Mensis Augusti
Anno Domini Millesimo Septingentesimo
quadragesimo tertio Matutinis
Horis.

Pl. 17.

fig. 83.



A Paris chez Hecquet.

Pl. 18.

fig. 84.

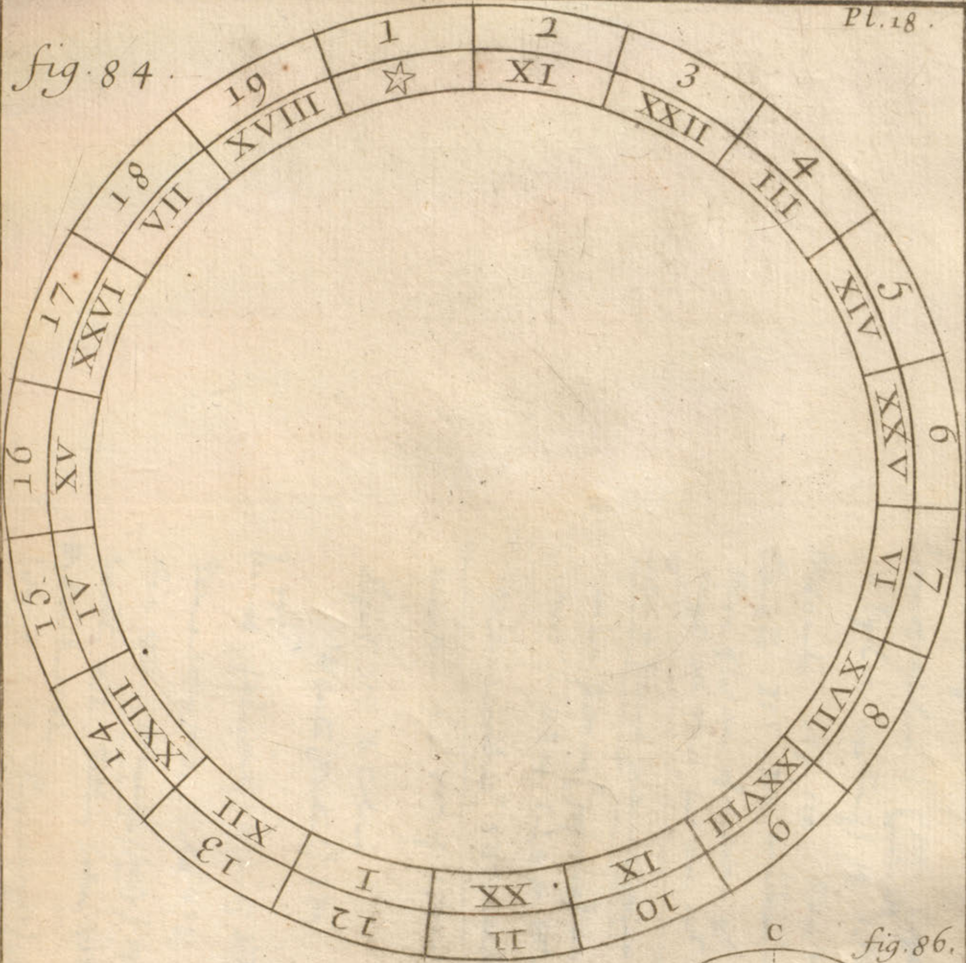


fig. 85.

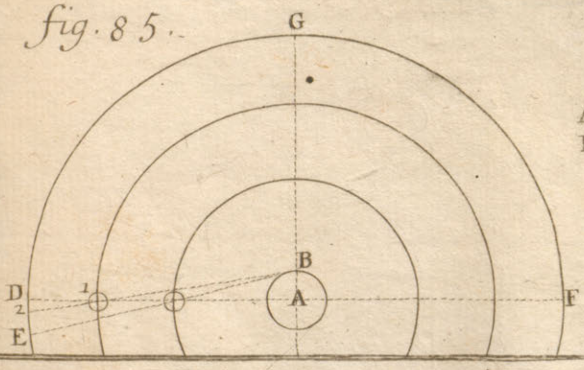
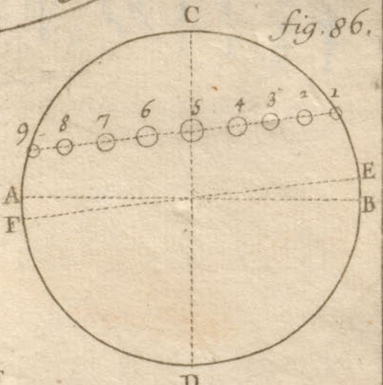


fig. 86.



A Paris chez Hecquet ruë S.t Jacques à l'Image S.t Maur.

7518.

'Vol ii
'Phisica particularis'

Cosmographia (Ptol., Copern. & Tychon. systems [& portraits]) pp. 1-105.

Descartes 107-110. Stars &c.

Comets 305-316. ~~[illegible]~~ Has a theory of his own, & disproves at length all others, but does not mention 'his' book of 1742(?).

Latin & French pronunciation — "intra pocos [for paucos] annos" - p. 314, line 4 fr. bottom. "recensioribus", 315 (middle).

Light 317 & Colour
'Neuto' [Newton!] 374.

Mass, fluidity, density 377-413
Fermentation 413. Cold 425
Air 431. Descartes (portr.) 441
Gravity 432. Falling bodies 458
Hydraulics 492
Sound 523 Pascal (portr.) 558
Water 530

P.T.O.

Earth 576. Magnet 580

Anatomy 599.

Physiology 626,

Electricity 658

Metals 660.

Winds &c 669.

We finished this course Aug 1st,
1743.

701 (penult.)
20

2 Vol.

Really ii + 700 pages
for pp. 64-6 are 1